

Леса России и хозяйство в них. 2024. № 3(90) С. 112–121.

Forests of Russia and economy in them. 2024. № 3(90) P. 112–121.

Научная статья

УДК 630.627.3:630.4(470.54)

DOI: 10.51318/FRET.2024.11.43.012

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ДРЕВОСТОЕВ В УСЛОВИЯХ ШАРТАШСКОГО ЛЕСНОГО ПАРКА

Шорена Элгуджевна Микеладзе¹, Наталья Павловна Бунькова²,
Анна Андреевна Яковлева³

^{1,2,3} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ shorena210@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2976-4074>

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

³ yakovlevaaa3@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-4859-4652>

Аннотация. В статье приведены результаты динамики санитарного состояния сосновых древостоев в зависимости от влияния рекреационных нагрузок в условиях Шарташского лесного парка г. Екатеринбурга. Данные были получены на семи постоянных пробных площадях (ППП), заложенных Н. П. Буньковой в 2006 г. в сосняках ягодникового, разнотравного и черничного типов леса. Динамика санитарного состояния древостоев приведена за 2006 и 2023 гг. Учет посещаемости рекреантов в лесном парке проводился в летний, осенний, зимний и весенний периоды с 2006 по 2007 и с 2022 по 2023 гг. соответственно. Полученные данные свидетельствуют о том, что санитарное состояние древостоев за 17-летний период ухудшилось под воздействием рекреационной нагрузки.

Ключевые слова: санитарное состояние древостоев, рекреационная нагрузка, сосняки, динамика, древостой

Для цитирования: Микеладзе Ш. Э., Бунькова Н. П., Яковлева А. А. Влияние рекреационных нагрузок на санитарное состояние древостоев в условиях Шарташского лесного парка // Леса России и хозяйство в них. 2024. № 3 (90). С. 112–121.

Scientific article

THE INFLUENCE OF RECREATIONAL LOADS ON THE SANITARY CONDITION OF THE STANDS IN THE CONDITIONS OF THE SHARTASH FOREST PARK

Shorena E. Mikeladze¹, Natalia P. Bunkova², Anna A. Yakovleva³

^{1,2,3} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ shorena210@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2976-4074>

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

³ yakovlevaaa3@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-4859-4652>

Abstract. The article presents the results of the dynamics of the sanitary condition of pine stands depending on the influence of recreational loads in the conditions of the Shartash Forest Park the city of Yekaterinburg. The data were obtained on seven permanent inventory plot (PIP) laid down by N. P. Bunkova in 2006 in the pine forests of berry, mixed grass and blueberry forest types. The dynamics of the sanitary condition of stands is given for 2006 and 2023. The registration of recreational visitors in the forest park was carried out in the summer, autumn, winter and spring periods from 2006 to 2007 and from 2022 to 2023, respectively. The data obtained indicate that the sanitary condition of the stands has deteriorated over a 17-year period under the influence of recreational stress.

Keywords: sanitary condition of stands, recreational load, pine forests, dynamics, stand

For citation: Mikeladze Sh. E., Bunkova N. P., Yakovleva A. A. The influence of recreational loads on the sanitary condition of the stands in the conditions of the Shartash forest park // Forests of Russia and economy in them. 2024. № 3 (90). P. 112–121.

Введение

В настоящее время, несмотря на многообразие исследований влияния рекреационного воздействия на санитарное состояние древостоев в лесных парках, остро стоит вопрос об их устойчивости (Влияние..., 2020; Морозов и др., 2019). Одним из главных факторов рекреационных лесов является предоставление полезных свойств для улучшения комфортного отдыха рекреантов (Качество жизни..., 2013; Жилищно-коммунальное хозяйство..., 2017). Однако древостои, находящиеся под влиянием рекреационного воздействия, ослабевают, теряют устойчивость и привлекательность (Динамика..., 2022). Кроме того, нельзя не учитывать влияние на насаждения лесных парков промышленных поллютантов, которые накапливаются в почвах и способствуют поражению деревьев корневыми и стволовыми гнилями (Залесов и др., 2008; Залесов, Колтунов, 2009а, б; Колтунов и др., 2007, 2011).

Шарташский лесной парк является одним из наиболее посещаемых парков Екатеринбурга.

Объяснить это можно тем, что территория парка удобно расположена относительно центра города и благоустроена для активного и пассивного отдыха горожан. На территории лесного парка имеется самое большое озеро в городе – Шарташ – и археологический памятник «Каменные палатки», которые являются историческими объектами и излюбленным местом посещения отдыхающих. Можно отметить, что лесной парк является рекреационной зоной и его активное посещение рекреантами приводит к повышенному антропогенному воздействию, следовательно, к ухудшению санитарного состояния древостоев на его территории (Бунькова, Залесов, 2016).

На территории лесного парка насаждения являются преимущественно спелыми и перестойными с наличием на стволах деревьев плодовых тел грибов, вследствие чего образуются усыхающие и сухостойные деревья, опасные для посетителей (Данчева и др., 2023а). Несвоевременная вырубка слабых и отстающих в росте деревьев, старого

и сухого подлеска приводит к захламлению и к высокой вероятности образования очагов заболеваемости (Бунькова, Микеладзе, 2022).

Насаждения, находящиеся под влиянием рекреационной нагрузки, подвержены такому отрицательному фактору, как вытаптывание растительного покрова, что приводит к уплотнению почвы, механическим повреждениям древесной и кустарниковой растительности (Михайлова и др., 2021). Снижение устойчивости древостоев под влиянием рекреационной нагрузки вызывает образование больных, отстающих в росте и сухостойных деревьев, следовательно, имеется повышенный риск возникновения и распространения пожаров (Залесов, Миронов, 2004; Архипов, Залесов, 2017). Воздействие рекреационной нагрузки ухудшает санитарное состояние древостоев, что способствует переходу последних от категории ослабленных к категории сильно ослабленных (Данчева и др., 2023б).

Насаждения лесного парка характеризуются относительно бедным составом хвойных пород, что приводит к сложности формирования ландшафтными рубками рекреационных насаждений и создания эстетически привлекательных пейзажей (Ландшафтные рубки..., 2007; Залесов и др., 2016; Перспективные хвойные интродуценты..., 2019).

Цель, объекты и методика исследований

Цель исследования – определение влияния рекреационных нагрузок на санитарное состояние сосновых древостоев в условиях Шарташского лесного парка г. Екатеринбург.

Исследования проводились в условиях сосняков разнотравного, ягодникового и черничного типов леса. В основу исследований положен метод постоянных пробных площадей (Основы фитомитинга, 2020). Для учета рекреационной нагрузки использовался метод выборочный моментный, согласно Временной методике ... (1987), который позволяет вести наблюдения на определенном участке. На каждой ППП в одинаковых природных условиях определялись численность отдыхающих и время их пребывания в зависимости от погодных условий, рабочих и нерабочих дней с комфортной и дискомфортной температурой в разные сезо-

ны года, а также показатель среднегодовой единовременной рекреационной нагрузки (чел./га), который можно разделить на четыре группы по степени рекреационного воздействия: фоновая – до 0,01 чел./га, низкая – от 0,01 до 0,05 чел./га, средняя – от 0,06 до 0,10 чел./га и сильная – от 0,11 чел./га и выше.

Помимо определения основных таксационных показателей, на всех семи восстановленных ППП произведена оценка санитарного состояния древостоев по пятибалльной шкале категорий санитарного состояния согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 09 декабря 2020 г. № 2047 (Об утверждении..., 2020). Однако с учетом целевого значения лесов оценка санитарного состояния древостоев выполнена не по запасу, а по густоте. При этом для каждой ППП получены данные о среднегодовой единовременной рекреационной нагрузке (чел./га) и средневзвешенной категории санитарного состояния. Средневзвешенная категория санитарного состояния древостоев определялась по шкале санитарного состояния лесных насаждений: 1–1,5 – лесные насаждения без признаков ослабления, 1,51–2,5 – ослабленные лесные насаждения, 2,51–3,5 – сильно ослабленные лесные насаждения, 3,51–4,5 – усыхающие лесные насаждения, более 4,5 – погибшие лесные насаждения (Об утверждении..., 2020).

Результаты и их обсуждение

За последние годы в Шарташском лесном парке проведен большой объем по благоустройству территории: устройство дорог общего назначения, вело- и мотодорожек, пешеходных тротуаров, строительство спортивных и детских площадок, организация различных зон отдыха (в том числе и на воде), размещение беседок, скамеек и других малых архитектурных форм. Все это привело к еще большему потоку рекреантов в лесной парк. В результате чего рекреационная нагрузка на компоненты его насаждений увеличилась.

Для анализа динамики санитарного состояния в зависимости от среднегодовой рекреационной нагрузки с 2006 по 2023 гг. нами повторно выполнены исследования на ППП по установлению основных таксационных показателей древостоев.

В табл. 1 и 2 представлены данные по динамике рекреационной нагрузки и санитарного состояния в условиях Шарташского лесного парка в сосняках ягодникового, разнотравного и черничного типов леса.

Полученные данные по распределению деревьев по категориям санитарного состояния (табл. 1) свидетельствуют о том, что состояние сосновых древостоев за 17-летний период ухудшилось. Так, во всех типах леса на шести ППП количество деревьев 1-й категории санитарного состояния (без признаков ослабления) в 2006 г. варьировало от 29,30 до 62,40 %, за исключением ППП 2 – 10,50 %.

В 2023 г. при повторном исследовании показателей санитарного состояния на ППП 1, ППП 2,

ППП 3, ППП 4 деревья 1-й категории санитарного состояния отсутствовали. Только на ППП 5, ППП 6 и ППП 7 количество здоровых деревьев варьировало от 0,72 до 1,95 %. Снижение количества деревьев 1-й категории санитарного состояния в 2023 г. по сравнению с таковым в 2006 г. свидетельствует об ухудшении санитарного состояния древостоев на постоянных пробных площадях. Также за 17-летний период увеличилось количество деревьев 2-й категории санитарного состояния (ослабленные) на всех ППП. В 2006 г. количество таких деревьев не превышало 58,90 % (ППП 2), но в 2023 г. их количество увеличилось до 84,93 % (ППП 6). Последнее свидетельствует о преобладании ослабленных деревьев и ухудшении санитарного состояния на пробных площадях.

Таблица 1
Table 1

Динамика санитарного состояния в условиях Шарташского лесного парка в сосняках ягодникового, разнотравного и черничного типов леса
The dynamics of the sanitary condition in the conditions of the Shartash Forest Park in the pine forests of berry, mixed grass and blueberry forest types

№ ППП № PIP	Распределение числа деревьев сосны по категориям санитарного состояния, шт./га/% Distribution of the number of pine trees by categories of sanitary condition, pcs./ha											
	2006						2023					
	I	II	III	IV	V	Всего Total	I	II	III	IV	V	Всего Total
Сосняк разнотравный Mixed-grass pine												
1	$\frac{210}{51,90}$	$\frac{135}{33,30}$	$\frac{45}{11,10}$	$\frac{5}{1,23}$	$\frac{10}{2,47}$	$\frac{405}{100}$	0	$\frac{206}{73,83}$	$\frac{40}{14,34}$	$\frac{30}{10,75}$	$\frac{3}{1,08}$	$\frac{279}{100}$
4	$\frac{245}{45,10}$	$\frac{226}{41,62}$	$\frac{32}{5,89}$	$\frac{29}{5,30}$	$\frac{11}{2,00}$	$\frac{543}{100}$	0	$\frac{353}{67,75}$	$\frac{137}{26,30}$	$\frac{18}{3,45}$	$\frac{13}{2,50}$	$\frac{521}{100}$
6	$\frac{274}{48,30}$	$\frac{214}{37,70}$	$\frac{40}{7,10}$	$\frac{22}{3,90}$	$\frac{17}{2,90}$	$\frac{567}{100}$	$\frac{3}{0,72}$	$\frac{355}{84,93}$	$\frac{41}{9,81}$	0	$\frac{19}{4,54}$	$\frac{418}{100}$
Сосняк ягодниковый Berry pine												
2	$\frac{57}{10,50}$	$\frac{320}{58,90}$	$\frac{133}{24,50}$	$\frac{30}{5,50}$	$\frac{3}{0,55}$	$\frac{543}{100}$	0	$\frac{135}{58,70}$	$\frac{57}{24,78}$	$\frac{33}{14,35}$	$\frac{5}{2,17}$	$\frac{230}{100}$
5	$\frac{169}{29,30}$	$\frac{314}{54,50}$	$\frac{76}{13,20}$	$\frac{17}{3,00}$	0	$\frac{576}{100}$	$\frac{11}{1,95}$	$\frac{342}{60,76}$	$\frac{188}{33,39}$	$\frac{11}{1,95}$	$\frac{11}{1,95}$	$\frac{563}{100}$
7	$\frac{328}{57,30}$	$\frac{180}{31,50}$	$\frac{49}{8,60}$	$\frac{6}{1,05}$	$\frac{9}{1,60}$	$\frac{572}{100}$	$\frac{3}{0,92}$	$\frac{234}{71,77}$	$\frac{57}{17,48}$	$\frac{6}{1,85}$	$\frac{26}{7,98}$	$\frac{326}{100}$
Сосняк черничниковый Blueberry pine												
3	$\frac{391}{62,40}$	$\frac{166}{26,50}$	$\frac{50}{8,00}$	$\frac{7}{1,10}$	$\frac{13}{2,10}$	$\frac{627}{100}$	0	$\frac{381}{78,72}$	$\frac{75}{15,49}$	$\frac{28}{5,79}$	0	$\frac{484}{100}$

Таблица 2
Table 2

Динамика средневзвешенной категории санитарного состояния
в условиях Шарташского лесного парка в сосняках ягодникового, разнотравного
и черничного типов леса в зависимости от степени рекреационного воздействия
Dynamics of the weighted average category of sanitary condition
in the conditions of the Shartashsky Forest Park in the pine forests of berry,
mixed grass and blueberry forest types, depending on the degree of recreational impact

№ ППП № PIP	Среднегодовая единовременная нагрузка будни – выходные, чел./га Average annual one-time load weekdays –weekends, people/ha				Средневзвешенная категория санитарного состояния Weighted average category of sanitary condition			
	2006 г. 2006		2023 г. 2023		2006 г. 2006		2023 г. 2023	
Сосняк разнотравный Mixed-grass pine								
1	0,12–0,14	Сильная Strong	0,74–1,36	Сильная Strong	1,69	Ослабленные лесные насаждения Weakened forest plantations	2,39	Ослабленные лесные насаждения Weakened forest plantations
4	0,18–0,18	Сильная Strong	0,99–2,33	Сильная Strong	1,78	Ослабленные лесные насаждения Weakened forest plantations	2,41	Ослабленные лесные насаждения Weakened forest plantations
6	0,14–0,19	Сильная Strong	0,42–0,52	Сильная Strong	1,75	Ослабленные лесные насаждения Weakened forest plantations	2,23	Ослабленные лесные насаждения Weakened forest plantations
Сосняк ягодниковый Berry pine								
2	0,08–0,18	Сильная Strong	1,02–2,44	Сильная Strong	2,27	Сильно ослабленные лесные насаждения Severely weakened forest plantations	2,60	Сильно ослабленные лесные насаждения Severely weakened forest plantations
5	0,18–0,14	Сильная Strong	0,62–0,79	Сильная Strong	1,77	Ослабленные лесные насаждения Weakened forest plantations	2,41	Ослабленные лесные насаждения Weakened forest plantations
7	0,07–0,07	Сильная Strong	0,55–1,30	Сильная Strong	1,58	Ослабленные лесные насаждения Weakened forest plantations	2,44	Ослабленные лесные насаждения Weakened forest plantations
Сосняк черничниковый Blueberry pine								
3	0,07–0,10	Средняя Average	1,12–1,74	Сильная Strong	1,58	Ослабленные лесные насаждения Weakened forest plantations	2,44	Ослабленные лесные насаждения Weakened forest plantations

Количество деревьев 3-й категории санитарного состояния на всех ППП с 2006 по 2023 г. варьировало от 5,89 до 24,50 %, а в 2023 г. – от 9,81 до 33,39 %. Увеличение количества деревьев 3-й категории санитарного состояния (сильно ослабленные) на ППП во всех трех типах леса свидетельствует о снижении качества их санитарного состояния и устойчивости к рекреационной нагрузке. При распределении деревьев по категориям санитарного состояния по густоте в 2006 г. количество деревьев 4-й категории санитарного состояния варьировало на всех ППП от 0,55 до 2,90 %, кроме ППП 5, где деревья этой категории отсутствовали. В 2023 г. количество деревьев 4-й категории увеличилось на шести ППП от 1,85 до 14,35 %, что свидетельствует о высокой доле отпада на постоянных пробных площадях за 17-летний период на территории лесного парка Шарташ.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что за исследуемый период на семи заложённых ППП произошло ухудшение санитарного состояния древостоев. Последнее подтверждается тем, что доля деревьев 1-й категории санитарного состояния отсутствует на четырех из семи ППП, деревья 2-й категории санитарного состояния существенно преобладают на всех пробных площадях. Также следует отметить, что количество деревьев 3-й категории санитарного состояния увеличилось и высока доля отпада деревьев на всех ППП.

По данным табл. 2 можно отметить, что показатели средневзвешенной категории санитарного состояния и среднегодовой единовременной нагрузки увеличились с 2006 по 2023 г. Так, в 2006 г. на ППП 1, ППП 2, ППП 4 и ППП 5 при сильной степени рекреационного воздействия средневзвешенная категория санитарного состояния варьирует от 1,69 до 1,78 – ослабленные насаждения. На ППП 2 ее показатель составляет 2,27 – сильно ослабленные насаждения. Также в 2006 г., несмотря на то, что ППП 3 и ППП 7 имеют среднюю степень рекреационного воздействия, показатель средневзвешенной категории санитарного состояния древостоев варьирует от 1,54 до 1,58, что характеризует древостои как ослабленные. В 2023 г. при увеличении степени рекреационного воздей-

ствия (сильная) на ППП 2 балл средневзвешенной категории санитарного состояния составляет 2,60, что характеризует древостои как сильно ослабленные. На остальных ППП наблюдается сильная степень рекреационного воздействия, что свидетельствует об увеличении показателя средневзвешенной категории санитарного состояния на всех ППП на 0,73 балла за исследуемый период. Это характеризует древостои как ослабленные и сильно ослабленные.

По полученным данным можно сделать вывод: древостои на ППП являются преимущественно ослабленными и сильно ослабленными по показателю средневзвешенной категории санитарного состояния. Это можно объяснить тем, что среднегодовая единовременная нагрузка увеличилась на 2,26 чел./га, что привело к сильной степени рекреационного воздействия на всех ППП. Также прослеживается четкая взаимосвязь между увеличением рекреационного воздействия и ухудшением санитарного состояния древостоев на ППП.

Выводы

1. Объектом исследования являются сосняки ягодникового, разнотравного и черничникового типов леса в условиях Шарташского лесного парка Екатеринбурга.

2. На заложённых семи постоянных пробных площадях за 2006 и 2023 гг. в Шарташском лесном парке среднегодовая единовременная нагрузка в будни увеличилась на 1,15 чел./га, а в выходные и праздничные дни – на 2,30 чел./га, что свидетельствует об увеличении рекреационной нагрузки.

2. Распределение количества деревьев сосны по категориям санитарного состояния с 2006 по 2023 гг. свидетельствует об уменьшении количества деревьев 1-й категории санитарного состояния на 62,40 %.

3. Увеличение количества деревьев 2-й категории санитарного состояния на 47,23 % (ППП 6), 3-й категории санитарного состояния на 20,41 % (ППП 4), 4-й категории санитарного состояния на 9,52 % (ППП 1) и количества деревьев 5-й категории санитарного состояния на 6,38 % (ППП 7) свидетельствует об ухудшении санитарного состояния древостоев.

4. Все заложенные постоянные пробные площади имели сильную степень рекреационного воздействия в 2006 г., кроме ППП 3 и ППП 7, которые имеют среднюю степень рекреационного воздействия. В 2023 г. среднегодовая единовременная нагрузка выросла на 2,26 чел./га, что привело к сильной степени рекреационного воздействия на всех семи ППП в условиях сосняков разнотравного, ягодникового и черничного типов леса.

5. В 2006 г. из семи ППП, заложенных в сосняках разнотравного, ягодникового и черничникового типов леса, шесть (кроме ППП 2) имели средневзвешенную категорию санитарного состояния от 1,54 до 1,78 (ослабленные лесные насаждения). В 2023 г. показатель увеличился и варьирует от 2,23 до 2,44 (ослабленные лесные насаждения), а на ППП 2 показатель составляет 2,60 (сильно ослабленные насаждения).

Список источников

- Архипов Е. В., Залесов С. В. Динамика лесных пожаров в Республике Казахстан и их экологические последствия // *Аграрный вестник Урала*. 2017. № 4 (158). С. 10–15.
- Бунькова Н. П., Залесов С. В. Рекреационная устойчивость и емкость сосновых насаждений в лесопарках г. Екатеринбурга : монография. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 124 с.
- Бунькова Н. П., Микеладзе Ш. Э. Улучшение санитарного состояния древостоев в лесопарках // *Актуальные проблемы лесного комплекса*. 2022. № 61. С. 80–82.
- Влияние состава древостоя на санитарное состояние деревьев сосны обыкновенной в ГНПП «Бурабай» / Е. П. Вибе, О. С. Телегина, С. В. Залесов, К. А. Меркель // *Инновации в сохранении и устойчивом развитии лесных экосистем : материалы Междунар. науч.-практ. конф., приуроченной к 20-летию создания ГНПП «Бурабай»*. Бурабай, 2020. С. 83–86.
- Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок / Гос. ком. СССР по лесн. хоз-ву и др. М., 1987. 33 с.
- Данчева А. В., Залесов С. В., Коровина В. С. Оценка состояния сосновых древостоев в городских лесах города Тюмени (на примере экопарка «Затюменский») // *Хвойные бореальной зоны*. 2023а. XLI. № 4. С. 293–299.
- Данчева А. В., Залесов С. В., Попов А. С. Лесной экологический мониторинг : учеб. пособие. Екатеринбург : УГЛТУ, 2023б. 146 с.
- Динамика состояния древостоев лесного парка имени Лесоводов России г. Екатеринбурга под воздействием рекреации / А. Е. Морозов, Н. И. Стародубцева, А. Р. Кирибаум, Д. Чанотей // *Леса России и хозяйство в них*. 2022. Вып. 3 (82). С. 25–31.
- Жилищно-коммунальное хозяйство и качество жизни в XXI веке : экономические модели, новые технологии и практики управления : коллект. моногр. / Я. П. Силин, Г. В. Астратова [и др.] ; под ред. Я. П. Силина, Г. В. Астратовой. М. ; Екатеринбург : Науковедение, 2017. 600 с.
- Залесов С. В., Газизов Р. А., Хайретдинов А. Ф. Состояние и перспективы ландшафтных рубок в рекреационных лесах // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2016. № 2. С. 45–47.
- Залесов С. В., Колтунов Е. В. Корневые и ствольные гнили сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в Нижне-Исетском лесопарке г. Екатеринбурга // *Аграрный вестник Урала*. 2009а. № 1 (55). С. 73–75.
- Залесов С. В., Колтунов Е. В. Содержание тяжелых металлов в почвах лесопарков г. Екатеринбурга // *Аграрный вестник Урала*. 2009б. № 6 (60). С. 71–72.
- Залесов С. В., Колтунов Е. В., Лаишевцев Р. Н. Основные факторы пораженности сосны корневыми и ствольными гнилями в городских лесопарках // *Защита и карантин растений*. 2008. № 2. С. 56–58.

- Залесов С. В., Миронов М. П. Обнаружение и тушение лесных пожаров : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. 138 с.
- Качество жизни: проблемы и перспективы XXI века : научная монография / Г. А. 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. 43–46.
- Колтунов Е. В., Залесов С. В., Лашиевцев Р. Н. Корневая и стволовая гнили сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в городских 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.
- Ландшафтные рубки / Н. А. Луганский, Л. И. Аткина, Е. С. Гневнов [и др.] // Лесное хозяйство. 2007. № 6. С. 20–22.
- Михайлова Т. А., Шергина О. В., Калугина О. В. Мониторинг влияния антропогенных факторов на лесные биогеоценозы Южного побережья оз. Байкал // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2021. Т. 13. № 3. С. 244–260. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-3-244-260
- Морозов А. Е., Стародубцева Н. И., Залесов С. В. Состояние лесных насаждений Джабык-Карагайского бора в условиях длительного рекреационного использования // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2019. № 4 (57). С. 72–80.
- Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах : Постановление Правительства РФ от 9 декабря 2020 г. № 2047 // Гарант : [сайт]. URL: <https://base.garant.ru/75037636/> (дата обращения: 25.04.2024).
- Основы фитомониторинга : учеб. пособие. 3-е изд., доп. и перераб. / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. С. Залесова [и др.]. Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. 90 с.
- Перспективные хвойные интродуценты для озеленения и расширения биологического разнообразия на Среднем Урале / С. В. Залесов, Е. С. Залесова, Н. П. Бунькова [и др.] // Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики : матер. XII Междунар. науч.-техн. конф. Екатеринбург, 2019. С. 169–172.

References

- A temporary methodology for determining recreational loads on natural complexes in the organization of tourism, excursions, mass daily recreation and the time norms of these loads / State. com. USSR according to lesn. khoz-vu et al. Moscow, 1987. 33 p.
- Arkhipov E. V., Zalesov S. V. Dynamics of forest fires in the Republic of Kazakhstan and their environmental consequences // Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. № 4 (158). P. 10–15. (In Russ.)
- Bunkova N. P., Mikeladze S. E. Improvement of the sanitary condition of stands in forest parks // Actual problems of the forest complex. 2022. № 61. P. 80–82. (In Russ.)
- Bunkova N. P., Zalesov S. V. Recreational stability and capacity of pine plantations in forest parks of Yekaterinburg : monograph. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering Univ., 2016. 124 p.
- Dancheva A. V., Zalesov S. V., Korovina V. S. Assessment of the state of pine stands in urban forests of the city of Tyumen (on the example of the Zatyumensky ecopark) // Coniferous boreal zones. 2023a. XLI. № 4. P. 293–299. (In Russ.)
- Dancheva A. V., Zalesov S. V., Popov A. S. Forest environmental monitoring : a textbook. Yekaterinburg : UGLTU, 2023b. 146 p.
- Dynamics of the state of stands of the forest park named after Foresters of Russia in Yekaterinburg under the influence of recreation / A. E. Morozov, N. I. Starodubtseva, A. R. Kirshbaum, D. Chanotey // Forests of Russia and economy in them. 2022. Issue 3 (82). P. 25–31. (In Russ.)

- Fundamentals of phytomonitoring : textbook, 3rd edition, supplemented and revised / *N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova* [et al.]. Yekaterinburg : UGLU, 2020. 90 p.
- Housing and communal services and quality of life in the XXI century: economic models, new technologies and management practices: A collective monograph / *Ya. P. Silin, G. V. Astratova* [et al.] ; edited by Ya. P. Silin, G. V. Astratova. Moscow ; Yekaterinburg : Science Studies, 2017. 600 p.
- Koltunov E. V., Zalesov S. V., Demchuk A. Yu.* Root and stem rot and the state of stands of the Shartash forest Park of Yekaterinburg in conditions of various recreational loads // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2011. № 8 (87). P. 43–46. (In Russ.)
- Koltunov E. V., Zalesov S. V., Laishevtsev R. N.* Root and stem rot of scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in urban forest parks of Yekaterinburg // *Forests of Russia and the economy in them: Collection of scientific tr.* Yekaterinburg : Ural State Forest Univ., 2007. Issue 1 (29). P. 247–261. (In Russ.)
- Landscape logging / *N. A. Lugansky, L. I. Atkina, E. S. Gnevnov* [et al.] // *Forestry*. 2007. № 6. P. 20–22. (In Russ.)
- Mikhailova T. A., Shergina O. V., Kalugina O. V.* Monitoring the influence of anthropogenic factors on forest biogeocenoses of the Southern coast of the lake Baikal // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2021. Vol. 13. № 3. P. 244–260. DOI: 10.12731/2658-6649-2021-13-3-244-260 (In Russ.)
- Morozov A. E., Starodubtseva N. I., Zalesov S. V.* The state of forest plantations of the Jabyk-Karagai forest in conditions of long-term recreational use // *Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov*. 2019. № 4 (57). P. 72–80. (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 // *Garant* : [website]. URL: <https://base.garant.ru/75037636/> (accessed 25.03.2024).
- Promising coniferous introducents for landscaping and expanding biological diversity in the Middle Urals / *S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, N. P. Bunkova* [et al.] // *Forest science in the implementation of the concept of the Ural engineering school: socio-economic and environmental problems of the forest sector of the economy : materials of the XII International Scientific and Technical Conference*. Yekaterinburg, 2019. P. 169–172. (In Russ.)
- Quality of life: Problems and prospects of the XXI century : A scientific monograph / *G. A. Astratova, A. V. Mehrentsev, M. I. Khrushchev* [et al.]. Yekaterinburg : Strategy of positivity, 2013. 532 p.
- The influence of the composition of the stand on the sanitary condition of the trees of Scots pine in the GNPP «Burabai» / *E. P. Vibe, O. S. Telegina, S. V. Zalesov, K. A. Merkel* // *Innovations in the conservation and sustainable development of forest ecosystems : Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 20th anniversary of the creation of the GNPP «Burabai»*. Burabai, 2020. P. 83–86. (In Russ.)
- Zalesov S. V., Gazizov R. A., Khayretdinov A. F.* The state and prospects of landscape logging in recreational forests // *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2016. № 2. P. 45–47. (In Russ.)
- 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*. 2009a. № 1 (55). P. 73–75. (In Russ.)
- Zalesov S. V., Koltunov E. V.* The content of heavy metals in the soils of forest parks in Yekaterinburg // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2009b. № 6 (60). P. 71–72. (In Russ.)
- Zalesov S. V., Mironov M. P.* Detection and extinguishing of forest fires : A textbook. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering Univ., 2004. 138 p.
- Zalesov S. V., Koltunov E. V., Laishevtsev R. N.* The main factors of pine root and stem rot infestation in urban forest parks // *Protection and quarantine of plants*. 2008. № 2. P. 56–58. (In Russ.)

Информация об авторах

Ш. Э. Микеладзе – аспирант;

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

А. А. Яковлева – магистр.

Information about the authors

Sh. E. Mikeladze – postgraduate student;

N. P. Bunkova – Candidate of Agricultural Sciences;

A. A. Yakovleva –master.

Статья поступила в редакцию 01.05.2024; принята к публикации 22.05.2024.

The article was submitted 01.05.2024; accepted for publication 22.05.2024.
