

Оригинальная статья

<https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-3-125-133>

УДК 630*228.12:630*907.2



АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ В ГОРОДСКИХ ЛЕСАХ ГОРОДА ТЮМЕНЬ (НА ПРИМЕРЕ ПАРКА «ГИЛЁВСКАЯ РОЩА»)

А.В. Данчева^{1✉}, С.В. Залесов², В.В. Назарова¹

¹ Государственный аграрный университет Северного Зауралья; 425003, г. Тюмень, ул. Республики, 7, Россия

² Уральский государственный лесотехнический университет; 620110, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37, Россия

Аннотация. Целью исследований явилась разработка предложений по сохранению уникальных сосновых насаждений, произрастающих в парке «Гилёвская роща», на основе анализа их современного состояния. Приведены данные анализа современного состояния сосновых древостоев парка «Гилёвская роща» города Тюмень, полученные с учетом санитарного состояния, наличия повреждений деревьев и их относительного жизненного состояния. По анализируемым показателям состояние сосняков на всех временных пробных площадях оценивается как ослабленное. Получены данные о том, что усиление рекреационного воздействия приводит к снижению количества здоровых и увеличению доли сильно ослабленных и отмирающих деревьев. Наименьшими диаметрами и объемными показателями характеризуются сильно ослабленные и усыхающие по состоянию деревья. Установлено, что наиболее часто у деревьев встречаются механические повреждения, а также смолотечение. Зафиксирована зависимость трехкратного увеличения механических повреждений на стволах деревьев, произрастающих в зоне активного посещения, по сравнению с зоной слабого посещения. На снижение жизненного состояния сосновых древостоев парка «Гилёвская роща» существенное влияние оказывает возраст, по которому древостои характеризуются как перестойные. Усугубляет этот процесс факт длительного использования данных насаждений в целях рекреации (более 50 лет). Для предотвращения деградации насаждений в парке «Гилёвская роща», а также для повышения устойчивости сосняков предложен ряд лесохозяйственных мероприятий – в частности, уборка ослабленных, отстающих в росте деревьев потенциального отпада, а также поврежденных, аварийных и эстетически непривлекательных деревьев в процессе проведения ландшафтных рубок. Заслуживает внимания использование для расширения биологического разнообразия древесных интродуцентов и проведение мероприятий по ограничению перемещения рекреантов – в частности, создание посадок кустарников вдоль тропинойной сети.

Ключевые слова: городские леса, сосновый древостой, рекреационное воздействие, жизненное состояние древостоев

Формат цитирования: Данчева А.В., Залесов С.В., Назарова В.В. Анализ состояния сосновых древостоев в городских лесах города Тюмень (на примере парка «Гилёвская роща») // Природообустройство. 2024. № 3. С. 125-133. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-3-125-133>

Original article

ASSESSMENT OF THE CONDITION OF PINE STANDS IN THE URBAN FORESTS OF THE CITY OF TYUMEN (ON THE EXAMPLE OF THE PARK “GILEVSKAYA ROSHCHA”)

A.V. Dancheva^{1✉}, S.V. Zalesov², V.V. Nazarova¹

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education (FSBEI HE) «Northern Trans-Urals State Agricultural University», 625003, Russia, Tyumen Region, Tyumen, Republiki Str., 7, Russia

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education (FSBEI HE) «Ural State Forest Engineering University», 620100, The Russian Federation, Ekaterinburg, st. Sibirsky tract, 37, Russia

Abstract. The purpose of the work is to develop proposals for the preservation of unique pine plantations growing in the Gilevskaya Roshcha Park based on the analysis of their current state. The data of the analysis of the current state of pine stands in the park “Gilyovskaya Roshcha” of the city of Tyumen, obtained taking into account the sanitary condition, the presence of damage to trees and their relative vital condition, are presented. According to the analyzed indicators, the condition of pine

forests on all temporary sample plots is assessed as weakened. Data have been obtained that increased recreational impact leads to a decrease in the number of healthy trees and an increase in the proportion of severely weakened and dying trees. The smallest diameters and volume indicators are characterized by severely weakened and drying trees. It has been established that mechanical damage, as well as tar flow, are most common in trees. The dependence of a threefold increase in mechanical damage on tree trunks growing in the zone of active visits compared to the zone of low visits was recorded. The decrease in the vital condition of pine stands in the Gilevskaya Roshcha Park is significantly influenced by the age by which the stands are characterized as overmature. This process is aggravated by the fact of long-term use of these plantations for recreation purposes – more than 50 years. To prevent the degradation of plantations in the Gilev Roshcha Park, as well as to increase the stability of pine forests, a number of forestry measures have been proposed, in particular, the removal of weakened trees lagging behind in the growth of potential falloff, as well as damaged, emergency and aesthetically unattractive trees in the process of landscape felling. The use of tree introductions for the expansion of biological diversity and the implementation of measures to limit the movement of recreationists, in particular, the creation of plantings of shrubs along the path network, deserve attention.

Keywords: urban forests, pine forests, recreational impact, vital state of forest

Format of citation: Dancheva A.V., Zalesov S.V., Nazarova V.V. Assessment of the condition of pine stands in the urban forests of the city of Tyumen (on the example of the park “Gilevskaya Roshcha”) // *Prirodoobustroystvo*. 2024. No. 3. P. 125-133. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2024-3-125-133>

Введение. Создание комфортной, качественной для проживания городской среды в условиях современного градостроительства является первоочередной задачей при решении вопросов озеленения населенных пунктов [1, 2]. В наибольшей степени созданию условий для отдыха населения способствуют городские леса, что объясняет их рекреационное значение.

Лесные экосистемы, являющиеся частью зеленых зон и городских лесов крупных городов, характеризуются особенно тесными связями с ними (экономическими, социальными, экологическими) [3-5]. Для обеспечения эффективного выполнения ими экологических функций, адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды необходимо их соответствующая систематизированная организация. Лесные насаждения могут быть достаточно декоративными и биологически устойчивыми только тогда, когда адаптированы к конкретным условиям произрастания. Повсеместное интенсивное старение лесов, трансформация их в более упрощенные по составу и структуре сообщества ведут к деградации почв, снижению продуктивности и биологического разнообразия.

Отмечаемое в последнее время увеличение численности населения больших городов обуславливает необходимость расширения рекреационных площадей включая территории лесных насаждений в черте города [2, 6-8]. При этом остается значимым вопрос сохранения и повышения продуктивности этих лесов, заключающийся в улучшении выполнения ими экологических функций (средорегулирующих, средообразующих, водоохраных и т.д.). Решение данного

вопроса заключается в проведении лесоводственных мероприятий по обновлению и улучшению породного состава лесных насаждений, учитывающих региональную специфику природных условий на зонально-типологической основе.

Активное использование лесных насаждений городских лесов приводит к ускорению процессов их деградации, росту числа нарушений лесного и природоохранного законодательства [9-11]. Сохранение устойчивости и повышение рекреационного потенциала рекреационных лесов являются важной задачей в направлении оптимизации их использования, охраны и защиты.

Общеизвестны и научно подтверждены адаптационные особенности семейства сосновых к различного рода факторам природного и антропогенного характера и площади освоенной территории [12-14]. Научно доказано, что по ряду биологических свойств сосна представляет собой устойчивую к различным воздействиям породу, долговечную и эстетически привлекательную с рекреационной точки зрения. Высокая степень приспособляемости сосны обыкновенной подтверждается шириной ее ареала.

Являясь одной из основных лесообразующих пород Тюменской области и занимая наибольшую по площади территорию большинства парков г. Тюмени, сосна остается перспективной в озеленении и ландшафтном планировании территорий городских застроек.

Отсутствие достаточно точных современных данных, их систематизации и обобщения для анализа состояния городских лесов г. Тюмени создает необходимость изучения особенностей

роста и развития древостоев в условиях городской агломерации и разработки системы мероприятий для обеспечения устойчивости и рекреационной привлекательности сосновых насаждений.

Цель исследований: разработка предложений по сохранению уникальных сосновых насаждений, произрастающих в парке «Гилёвская роща» на основе анализа их современного состояния.

Материалы и методы исследований. Работы проводились в лесном парке «Гилёвская роща», относящемся к городским лесам г. Тюмени. Современные границы парка включают в себя территорию в восточной части г. Тюмени (рис. 1). Его площадь составляет 79,9 га, из них покрыто лесной растительностью 62,0 га.

На территории парка доминируют насаждения сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и березы повислой (*Betula pendula* Roth.). При этом сосновые насаждения занимают до 70% от покрытой лесной растительностью площади.

История парка «Гилёвская роща» насчитывает более 200 лет. Парк получил название от расположенной вблизи него деревни Гилёво, которая была названа в честь одного из местных купцов. Купец Гилёв владел лучшим в Тобольской губернии колокольным заводом [15, 16].

Период начала активного использования территории парка для общественного отдыха начался с первой половины прошлого столетия. В военное время (1941-1945 гг.) насаждения парка «Гилёвская роща» служили местом заготовки топлива. В основном вырубались самые крупные деревья сосны в северной и северо-западных частях парка. В тот период покрытая лесной растительностью площадь уменьшилась на 30%. Статус парка Гилёвская роща приобрела в 1980 г., оставаясь при этом как городские леса,

находящиеся в ведении ИКУ «ЛесПаркХоз». Однако ввиду недостатка финансирования парк запустел, и его второе рождение началось только в 2015-2016 гг. С 2017 г. парк «Гилёвская роща» стал функционировать как благоустроенное место отдыха для населения и туристов [15].

В настоящее время парк представлен преимущественно 100-летними сосновыми насаждениями с густым подлеском из черемухи, малины и шиповника. В северо-западной части лесопарка, на территории сосновых насаждений, активно используемых в военный период в качестве источника дров, произошла смена пород с образованием березовых насаждений [17].

Исследования выполнялись на двух временных пробных площадях (ВПП) (рис. 2). При подборе участков для закладки ВПП учитывали удаленность их от мест массового отдыха, а также наличие тропинок и площади, вытоптанной до минерального слоя почвы [18, 19]. В соответствии с принятым методическим подходом ВПП-1 (условно – контроль) заложена в зоне слабого посещения. ВПП-2 заложена в более посещаемом рекреантами насаждении, относящемся к зоне активного отдыха, что четко прослеживается на рисунке 2.

ВПП-1 представлена, как отмечено выше, сосновым насаждением с обильным подлеском из яблони лесной (*Malus silvestris* (L.) Mill.), клена ясенелистного (*Acer negundo* L.), черемухи обыкновенной (*Padus racemosa* (Lam.) Gilib.), дерена белого (*Cornus alba* L.), малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.), розы иглистой (*Rosa ocicularis* Lindl.), рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), жимолости обыкновенной (*Lonicera xylostemum* L.), калины обыкновенной (*Viburnum opulus* L.). В подросте, помимо сосны обыкновенной, встречаются экземпляры березы повислой и осины (*Populus tremula* L.). В живом напочвенном покрове (ЖНП) имеют место

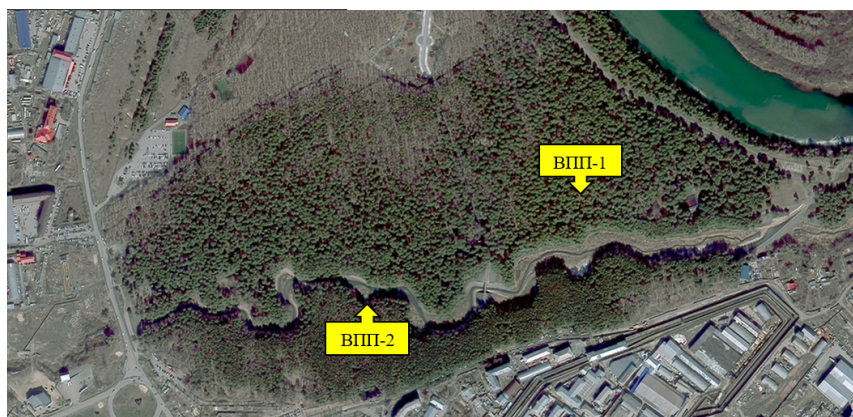


Рис. 1. Расположение парка «Гилёвская роща» и заложенных в нем пробных площадей
Fig. 1. Location of the Gilevskaya Roshcha Park and the trial areas laid out in it



а



б

Рис. 2. Внешний вид сосновых насаждений в парке «Гилёвская роща»:

а) ВПП-2 (в зоне активного посещения); б) ВПП-1 (зона контроля)

Fig. 2. Appearance of pine plantations in the park “Gilevskaya Roshcha”:

ТТА –2 (in the area of active visits); б) ТТА-1 (control zone)

клевер средний (*Trifolium medium* L.), земляника лесная (*Fragaria vesca* L.), кочедыжник женский (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth.), воронец красноплодный (*Actaea erythrocarpa* Fisch.), гравилат городской (*Geum urbanum* L.), купена лекарственная (*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druc.). Тип ландшафта, представленный на ВПП-1, является закрытым.

ВПП-2 представлена ландшафтом полуоткрытого типа с наличием под пологом изреженного соснового насаждения бытового мусора. Подлесок редкий, представлен малиной обыкновенной, розой иглистой, иргой колосистой (*Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch.), черемухой обыкновенной, рябиной обыкновенной, жимолостью обыкновенной. В ЖНП представлены преимущественно сорные виды – такие, как пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.). Из лесных видов встречаются сныть обыкновенная (*Aegorodium podagraria* L.), воронец красноплодный, орляк широкооватый (*Pteridium latiusculum* (Desv.) Hieron ex Fries.).

При сборе и обработке полевых материалов использовались апробированные методики [18, 19]. На ВПП произведен сплошной пересчет всех деревьев с измерением их диаметра на высоте 1,3 м и высот. Каждому дереву дана оценка санитарного и жизненного состояния, а также рассчитана относительная высота деревьев. Всего обмерено 337 деревьев.

У каждого дерева определялась категория санитарного состояния в соответствии с требованиями действующего нормативного документа [20]. Затем по запасу деревьев каждой категории санитарного состояния устанавливалась средневзвешенная категория для древостоя. При значении последней от 1,0 до 1,5 древостой

характеризовался как здоровый, при значении 1,6-2,5 – как ослабленный, при значении 2,6-3,5 – как сильно ослабленный, при значении 3,6-4,5 – как отмирающий, а при более крупном значении – как отмерший.

По наличию повреждений на стволах деревьев и показателям ассимиляционного аппарата определялось жизненное состояние деревьев и древостоев. При оценке древостоя по указанному показателю он считался здоровым при значении жизненного показателя более 80%, при значении 50-79% древостоя считался ослабленным, при значении 20-49% – сильно ослабленным, а если показатель был ниже 20% – полностью разрушенным.

При определении относительной высоты значение фактической высоты, выраженное в сантиметрах, делилось на значение диаметра ствола на высоте 1,3 м, также выраженное в сантиметрах. Если полученное при делении значение было более 100, состояние дерева или древостоя оценивалось как ослабленное.

Для определения достоверности различий в распределении деревьев по диаметру и жизненному состоянию на участке с рекреационной нагрузкой по сравнению с контрольным участком был применен критерий Колмогорова-Смирнова ($\lambda_{эмт}$). Критическое значение λ , соответствующее уровню значимости 0,05, равно 1,36. Значит, если значение $\lambda_{эмт} \geq 1,36$, различия между выборками достоверны при уровне надежности 95% (нулевая гипотеза отклоняется).

При осуществлении статистического анализа диаметры деревьев были сгруппированы по 2-сантиметровым ступеням толщины, высота – по группам с шагом в 1 м (14,0-14,9; 15,0-15,9 м и т.д.), а значения жизненного состояния деревьев – по группам с шагом в 5% (40-44, 45-49, 50-54% и т.д.).

Результаты и их обсуждение. На основании собранных и обработанных материалов были получены таксационные показатели древостоев на ВПП, приведенные в таблице 1.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что древостой ВПП-2 и ВПП-1 существенно различаются по своим таксационным показателям, несмотря на одинаковое происхождение, близкий состав и даже близкие значения относительной полноты. Класс бонитета на ВПП-1 – второй, а на ВПП-2 – третий.

На ВПП-1, выполняющей роль контроля, густота древостоя в 3,1 раза ниже таковой на ВПП-2. Следовательно, деревья на контроле имеют большую площадь роста, что отразилось на среднем диаметре, который составляет 51,2 см при 26,6 см в зоне активного отдыха на ВПП-2.

Сухостойные деревья встречаются в незначительном количестве только на контрольном участке. При этом их средние значения

диаметра и высоты составляют 27,0 см и 19,0 м соответственно. Объяснением отсутствия сухостоя на рекреационном участке является факт их своевременной уборки. В зоне активного посещения сухостойные деревья представляют большую опасность для отдыхающих, что и вызывает необходимость их уборки. Кроме того, древостой в контрольной зоне на 2 класса старше, чем в зоне активного отдыха, что не может не сказаться на его состоянии.

Результаты расчета критерия Колмогорова-Смирнова приведены в таблице 2.

Эмпирические значения критерия Колмогорова-Смирнова ($\lambda_{эмп}$) показывают, что распределение данных в контрольной и рекреационной группах статистически значимо различается по всем проанализированным показателям.

По показателям жизненного и санитарного состояния сосновый древостой на обеих ВПП характеризуется как ослабленный (табл. 1),

Таблица 1. Характеристика сосновых древостоев на ВПП в парке «Гилевская роща»

Table 1. Characteristics of pine stands on the TTA in the Gilevskaya Roshcha Park

№ п/п Item No	Показатель Indicator	ВПП-1 TTA-1	ВПП-2 TTA-2
1	Состав древостоя / Composition of the forest stand	10СедБ	9С1Б
3	Класс возраста / Class of age	VIII	VI
4	Средний диаметр, на высоте 1,3 м / Average diameter, on the height 1.3 m	51,2	26,6
5	Средняя высота, м / Average height, m	27,0	24,2
6	Абсолютная полнота, м ² /га / Absolute thickness, m ² /ha	46,3	28,9
7	Относительная полнота / Relative thickness	1,0	0,9
8	Запас, м ³ /га всего, / в том числе: / Reserve, m ³ /ha total, including:	561	432
9	Растущих деревьев, м ³ /га / growing trees, m ³ /ha	557	432
10	Сухостоя, м ³ /га / dry trees, m ³ /ha	4	-
11	Класс бонитета / Bonitet class	II	III
12	Густота, шт./га всего / в том числе / Denseness, pcs / ha total / Including	225	700
13	Сухостоя, шт./га / dead wood, pieces / ha	2	-
14	Категория санитарного состояния	2,0	2,2
15	Показатель относительного жизненного состояния, % Indicator of the relative living state	68,0	66,3
16	Относительная высота / Relative height	1,9	2,1

Таблица 2. Результаты расчета критерия Колмогорова-Смирнова

Table 2. Results of calculating the Kolmogorov-Smirnov criterion

Показатель Indicator	Критическое значение при уровне значимости $p \leq 0,05$ Critical value at the significance value $p \leq 0,05$	$\lambda_{эмп}$	Достоверность различий Validity of differences
Распределение деревьев по диаметру на высоте 1,3 м Distribution of trees according to diameter on the height 1.3 m	1,36	7,25	Да Yes
Распределение деревьев по высоте Distribution of trees according to height		5,57	Да Yes
Распределение деревьев по жизненному состоянию Distribution of trees according to the living state		1,80	Да Yes

по среднему значению показателя относительной высоты древостой оценивается как устойчивый.

Несмотря на сравнительно одинаковые значения показателя жизненного состояния, отмечаются различия в соотношении различных по состоянию деревьев (рис. 3, 4). Во всех древостоях по количеству преобладают ослабленные деревья – до 80%. При этом на ВПП-2 (в зоне активного посещения) их количество на 10% превышает аналогичный показатель на ВПП-1 (в зоне слабого посещения). Количество здоровых деревьев на ВПП-1 почти в 3 раза больше в сравнении с ВПП-2 (зона активного посещения). При этом количество сильно ослабленных и усыхающих деревьев на ВПП-2 в среднем в 3-13 раз больше, чем на ВПП-1.

В зоне слабого посещения присутствие в составе древостоя сухостойных экземпляров существенно влияет на снижение общего значения жизненного состояния древостоя. На снижение

среднего значения жизненного и санитарного состояния сосняков на анализируемых ВПП может оказывать влияние возраст древостоев, поскольку по данному показателю исследуемые сосновые древостой характеризуются как перестойные с естественным процессом ослабления состояния. Последнее усугубляется в условиях городских лесов и длительного их использования в целях рекреации. В этой связи отмечается особенность соотношения объемных показателей и средних значений диаметров деревьев по категориям санитарного состояния. Сильно ослабленные и усыхающие деревья имеют минимальные значения объемных показателей.

Сухостойные деревья на ВПП-1 (в зоне активного посещения) характеризуются наименьшими диаметрами по сравнению с данным параметром в других категориях состояния. Следовательно, рекреационные нагрузки наибольшее негативное воздействие оказывают

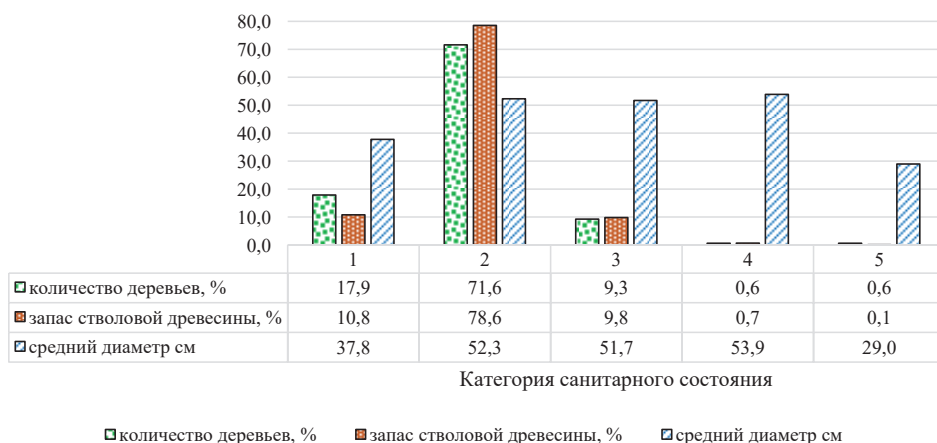


Рис. 3. Соотношение количества деревьев, их объемов и средних значений диаметров в каждой категории санитарного состояния на ВПП-1 (условно – контроль)

Fig. 3. Ratio of the number of trees, their volumes and average diameter values in each category of sanitary condition on TTA –1 (conditionally control)

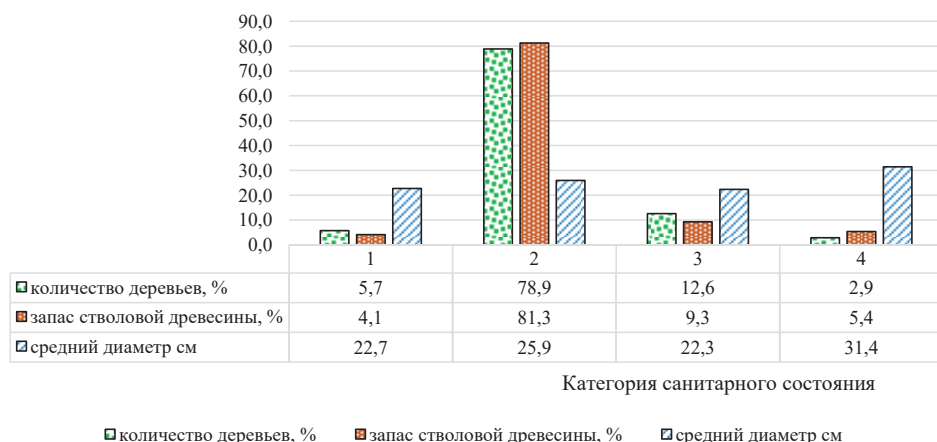


Рис. 4. Соотношение количества деревьев, их объемов и средних значений диаметров в каждой категории санитарного состояния на ВПП-2 (зона активного посещения)

Fig. 4. Ratio of the number of trees, their volumes and average diameters in each category of sanitary condition on TTA –2 (active visiting zone)

на мелкие по диаметру деревья, что приводит к более быстрому процессу их ослабления, деградации и гибели.

В ходе исследований оценена степень поврежденности деревьев при разной интенсивности рекреационного воздействия. Наибольшими по количеству поврежденных деревьев сосны на обеих ВПП являются механические повреждения и раздвоение кроны. С увеличением степени

рекреационного воздействия наблюдается увеличение количества деревьев с механическими повреждениями и признаками смолотечения стволов в среднем в 3-4 раза, а также отмечается появление деревьев с признаками смоляного рака. В зоне слабого посещения отмечается увеличение в 1,53 раза количества деревьев с морозобойными трещинами, раздвоенными кронами и суховершинными деревьями (рис. 5).

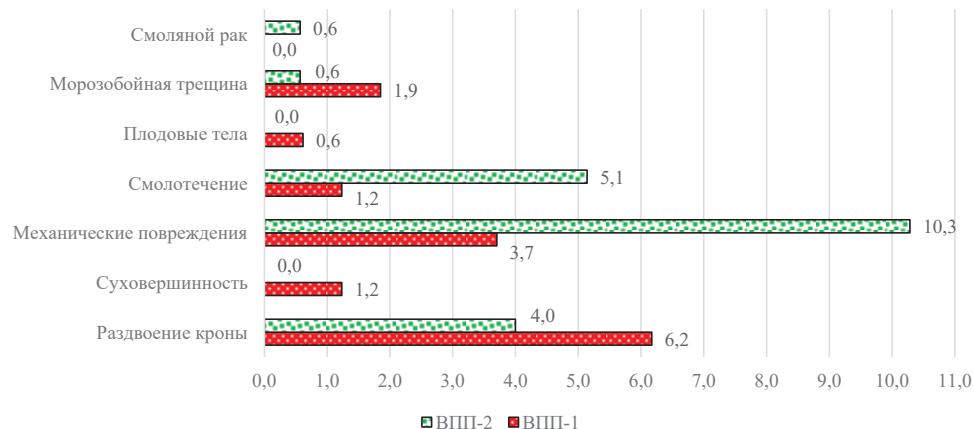


Рис. 5. Соотношение видов повреждений деревьев в сосновых насаждениях в зависимости от степени рекреационного воздействия

Fig. 5. Ratio of types of tree damage in pine plantations depending on the degree of recreational impact

Выводы

1. Обследование сосновых древостоев парка «Гилёвская роща» показало, что произрастающие здесь древостои характеризуются как ослабленные.
2. Увеличение рекреационных нагрузок способствует увеличению доли сильно ослабленных и усыхающих деревьев и снижению устойчивости древостоя в целом.
3. Наименьшими диаметрами характеризуются сильно ослабленные и усыхающие по состоянию деревья.
4. На снижение жизненного состояния сосновых насаждений парка «Гилёвская роща» существенное влияние оказывает возраст древостоев. Усугубляет ситуацию длительное использование (в течение 50 лет) данных насаждений в целях рекреации.

Список использованных источников

1. Бунькова Н.П., Микеладзе Ш.Э., Фефелова И.А. Разнообразие типов леса в лесных парках г. Екатеринбурга // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 5-2 (119). С. 29-34. DOI: 10.23670/IRJ.2022.119.5.004.
2. Фарбер С.К., Кузьмик Н.С., Горяева Е.В. Экологическая значимость лесов курортной зоны озера Учум: оценка ущерба от пожара // Сибирский лесной журнал. 2022. № 4. С. 26-34. DOI: 10.15372/SJFS20220403.
3. Струк М.И., Живнач С.Г. Приоритетные направления долгосрочного планирования природных экосистем пригородной территории

4. Анализ видов повреждений стволов деревьев показал, что наиболее частыми являются механические повреждения стволов и смолотечение. При этом деревья с плодовыми телами грибов зафиксированы только в зоне слабого посещения.

5. В качестве мероприятий по повышению рекреационной устойчивости сосняков можно рекомендовать организацию в парке дорожно-тропиночной сети с покрытием, минимизирующим негативное воздействие рекреантов на почву и корневые системы деревьев, а также проведение рубок перестройки, направленных на омоложение древостоев и улучшение санитарного состояния.

References

1. Bunkova N.P. Different types of forests in forest parks of Yekaterinburg / N.P. Bunkova, Sh.E. Mikeladze, I.A. Fefelova // International Research Journal, 2022, no. 5-2 (119). P. 29-34. DOI 10.23670/IRJ.2022.119.5.004.
2. Farber S.K., Kuzmik N.S., Goryaeva E.V. Environmental value of forests of the Uchum Lake resort zone: fire damage assessment // Sibirskij Lesnoj Zhurnal (Sib. J. For. Sci.). 2022. N. 4. P. 26-34. DOI 10.15372/SJFS20220403.
3. Struk M.I. Priority directions for long-term planning of natural ecosystems in the suburban area of Minsk / M.I. Struk, S.G. Zhivnach // Prirodoobustroistvo. 2022. No. 2. – P. 157-170. DOI 10.47612/2079-3928-2022-2-157-170.

Минска // Природопользование. 2022. № 2. С. 157-170. DOI: 10.47612/2079-3928-2022-2-157-170.

4. **Одноралов Г.А.** Оценка биологической продуктивности лесной среды в условиях урбанизации (на примере Воронежской нагорной дубравы) // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2020. № 2. С. 60-72. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-2-60-72.

5. **Зальвская О.С., Бабич Н.А.** Оценка декоративности насаждений // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2020. № 6 (378). С. 98-110. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-6-98-110.

6. **Юшкевич Н.Т., Козорез А.И.** Лесная рекреация как экономически привлекательный и самостоятельный вид лесопользования // Труды БГТУ. Серия «Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов». 2022. № 2 (258). С. 119-124.

7. **Шихова Н.С.** Оценка функциональной эффективности древесно-кустарниковых видов в городском озеленении на примере Владивостока // Лесоведение. 2023. № 3. С. 277-289. DOI: 10.31857/S0024114823030105.

8. **Соломенцева А.С.** Состояние древесных растений на объектах защитного лесоразведения и озеленения Калачевского района Волгоградской области // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2022. № 5. С. 58-72. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2022-5-58-72>.

9. **Данчева А.В.** Рациональное лесопользование с основами таксации леса. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. 100 с.

10. **Морозов А.Е.,** Проблемы рекреационного использования лесов природного парка «Самаровский чугас» / Заболотных Е.Н., Чертов А.А., Карташова Т.Ю. // Леса России и хозяйство в них. 2023. № 2 (85). С. 33-41. DOI: 10.51318/FRET.2023.12.75.004.

11. **Примаков Н.В.** Перспективность применения древесно-кустарниковых растений в озеленении города Краснодар // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2022. № 1. С. 98-109. DOI: 10.37482/0536-1036-2022-1-98-109.

12. **Данчева А.В.** Оценка эффективности рубок ухода в сосняках Казахского мелкосопочника на основе лесоводственного и древесно-кольцевого анализа / Гурская М.А., Залесов С.В., Муканов Б.М. // Лесоведение. 2020. № 6. С. 503-514. DOI: 10.31857/S0024114820060030.

13. **Демидова Н.А.** Представители семейства сосновые (Pinaceae Lindl.) североамериканской флоры в коллекции дендрологического сада ФБУ «СевНИИЛХ» / Дуркина Т.М., Гоголева Л.Г., Васильева Н.Н. // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2021. № 4. С. 36-54. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-4-36-54.

14. Пережил коммунальное ЧП и забвение в перестройку: как лес тюменских купцов стал модным парком. 2021. – URL: <https://72.ru/text/gorod/2021/08/06/70056443/> (дата обращения: 14.05.2023).

15. **Иваненко А.** Гилёвская роща много лет спустя // Тюменский курьер. 2014. № 102 (3847). С. 14.

16. Гилёвская роща. 2017. URL: <https://gorod-t.info/space/parki-i-skvery/432/> (дата обращения: 14.05.2023).

17. **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. 2023. Т. 41, № 4. С. 293-299. DOI: 10.53374/1993-0135-2023-4-293-299.

18. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. М., 1983. 60 с.

4. **Odnoralov G.A.** Assessment of Urban Forest Biological Productivity (Case Study of the Voronezh Upland Oak Forest) / Russian Forestry Journal, 2020, no. 2. P. 60-72. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-2-60-72.

5. **Zalyvskaya O.S., Babich N.A.** Assessment of Plantations Ornamentality. Lesnoy Zhurnal [Russian Forestry Journal], 2020, no. 6. P. 98-110. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-6-98-110.

6. **Yushkevich N.T., Kozorez A.I.** Forest recreation as an economically attractive and independent type of forest use. Proceedings of BSTU, issue 1, Forestry. Nature Management. // Processing of Renewable Resources, 2022, no. 2 (258). P. 119-124.

7. **Shikhova N.S.** Comparative assessment of the functional efficiency of arboriflora species composition in urban green spaces / Forestry, 2023, no. 3. P. 277-289. DOI 10.31857/S0024114823030105.

8. **Solomentseva A.S.** The Condition of Woody Plants at the Sites of Protective Afforestation and Landscaping of the Kalachevsky District, Volgograd Region. Russian Forestry Journal, 2022, no. 5. P. 58-72. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2022-5-58-72>.

9. **Dancheva A.V.** Rational forest management with the basics of forest taxation / A.V. Dancheva. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2023. – 100 p.

10. **Morozov A.E.** Problems of recreational use of natural park forests «Samarovskiy Chugas» / A.E. Morozov, E.N. Zabolotnykh, A.A. Chertov T.Yu. Kartashova // Forests of Russia and economy in them. 2023. № 2. P. 33-41. DOI 10.51318/FRET.2023.12.75.004.

11. **Primakov N.V.** Prospects for Woody and Shrubby Plants in the Landscaping of Krasnodar. Russian Forestry Journal, 2022, no. 1. P. 98-109. DOI: 10.37482/0536-1036-2022-1-98-109.

12. **Dancheva A.V.** Assessment of Cleaning Cuttings Efficiency in Pine Forests of Kazakhstan Hillocks Based on Forestry and Annual Rings Analyses/ A.V. Dancheva, M.A. Gurskaya, S.V. Zalesov, B.M. Mukanov // Forestry. 2020. No. 6. P. 503-514.

13. Demidova N.A., Durkina T.M., Gogoleva L.G., Vasiljeva N.N. Representatives of the Pine Family (Pinaceae Lindl.) of the North American Flora in the Collection of the Dendrological Garden named after V.N. Nilov (NRIF). Russian Forestry Journal, 2021, no. 4. P. 36-54. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-4-36-54.

14. Survived a communal emergency and oblivion in perestroika: how the forest of Tyumen merchants became a fashionable park, 2021. – URL: <https://72.ru/text/gorod/2021/08/06/70056443/> (accessed 05/14/2023)

15. **Ivanenko A.** Gilevskaya Roshcha many years later // Tyumen courier. – 2014. – N102 (3847) – 14 p.

16. Gilevskaya Roshcha, 2017. – URL: <https://gorod-t.info/space/parki-i-skvery/432/> (accessed 05/14/2023).

17. **Dancheva A.V.** Assessment of pine vital states in the urban forests of the Tyumen city (on the example of Zatyumensky ecopark) / A.V. Dancheva, S.V. Zalesov, V.S. Korovina // Coniferous boreal zones. 2023, v. XXXXI, no. 4. P. 293-299. DOI 10.53374/1993-0135-2023-4-293-299.

18. OST 56-69-83 Forest management trial areas. The bookmark method. M., 1983. 60 p.

19. **Dancheva A.V.** Forest ecological monitoring / A.V. Dancheva, S.V. Zalesov, A.S. Popov. Yekaterinburg: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher

19. Данчева А.В., Залесов С.В., Попов А.С. Лесной экологический мониторинг: учебное пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2023. 146 с.

20. Правила санитарной безопасности в лесах: утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 9 декабря 2020 г. № 2047.

Education "Ural State Forest Engineering University", 2023. 146 p.

20. Rules of sanitary safety in forests: Approved By Decree of the Government of the Russian Federation No. 2047 dated December 9, 2020.

Об авторах

Анастасия Васильевна Данчева, д-р с.-х. наук, профессор кафедры лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики, Researcher ID: AAG-7263-2019, ORCID: 0000-0002-5230-7288, РИНЦ: Author ID: 841847; a.dancheva@mail.ru

Сергей Вениаминович Залесов, д-р с.-х. наук, заведующий кафедрой лесоводства; Researcher ID: AAG-H-2605-2019, ORCID: 0000-0003-3779-410X, РИНЦ: Author ID: 185418; zalesovsv@m.usfeu.ru

Назарова Валентина Владимировна, магистрант 1 года обучения, nazarova.vv.b23@mti.gausz.ru

About the authors

Anastasiya V. Dancheva, DSc (Agro), professor of the department of forestry, woodworking and applied mechanics; Researcher ID: AAG-7263-2019, ORCID: 0000-0003-3779-410X, RSCI: Author ID: 185418; zalesovsv@m.usfeu.ru <https://orcid.org/0000-0002-5230-7288>

Sergey V. Zalesov, DSc (Agro), head of the department of forestry; Researcher ID: AAG-H-2605-2019, ORCID: 0000-0003-3779-410X, RSCI: Author ID: 185418; zalesovsv@m.usfeu.ru

Valentina V. Nazarova, 1st year student of the magistrate; nazarova.vv.b23@mti.gausz.ru

Критерии авторства / Criteria of authorship

Данчева А.В., Залесов С.В., Назарова В.В. выполнили практические и теоретические исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись, имеют на статью авторское право и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов / Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests / Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Вклад авторов

Все авторы сделали равный вклад в подготовку публикации / The authors made an equal contribution to the preparation of the publication

Поступила в редакцию / Received at the editorial office 18.12.2023

Поступила после рецензирования / Received after peer review 21.04.2024

Принята к публикации / Accepted for publication 21.04.2024

Dancheva A.V., Zalesov S.V., Nazarova V.V. carried out practical and theoretical studies, on the basis of which they generalized and wrote the manuscript. They have a copyright on the article and are responsible for plagiarism.