

Оригинальная статья

УДК 630.223: 630.57: 630.468

DOI: 10.26897/1997-6011-2023-1-137-144



ОЦЕНКА САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ БЕРЕЗОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ В ЛЕСОПАРКАХ ГОРОДА ТЮМЕНИ (НА ПРИМЕРЕ ЭКОПАРКА «ЗАТЮМЕНСКИЙ»)

Данчева Анастасия Васильевна^{1✉}, д-р с.-х. наук

ResearcherID: AAG-7263-2019, ORCID: 0000-0002-5230-7288, РИНЦ: AuthorID: 841847; a.dancheva@mail.ru

Залесов Сергей Вениаминович^{2✉}, д-р с.-х. наук, профессор

ResearcherID: AAG-7263-2019, ORCID: 0000-0002-5230-7288, РИНЦ: AuthorID: 185418; zalesov@usfeu.ru

*Назарова Валентина Владимировна*¹, студент

*Эльшанавани Елизавета Евгеньевна*¹, студент

*Ваганова Анастасия Александровна*¹, студент

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. В статье приводятся результаты исследования состояния березовых древостоев экопарка «Затюменский» с использованием показателей санитарного состояния, относительного жизненного состояния, относительной высоты и комплексного оценочного показателя. Установлено, что по показателям санитарного и относительного жизненного состояния березовые древостои на всех пробных площадях характеризуются как ослабленные. Отмечается общая закономерность увеличения количества сильно ослабленных и усыхающих деревьев, а также снижение количества здоровых деревьев с увеличением рекреационного воздействия. В зоне активного посещения количество сильно ослабленных и усыхающих деревьев в 2-9 раз больше, а количество здоровых деревьев в среднем в 3-4 раза меньше в сравнении с зонами умеренного и слабого посещения. Количество сухостойных деревьев по мере удаления древостоя от объекта линейной рекреации уменьшается в 2-5 раз. Анализ видов повреждений стволов деревьев березы показал, что наиболее часто встречающимися являются механические повреждения стволов деревьев и наличие плодовых тел на стволах деревьев. Наибольшее количество деревьев с механическими повреждениями отмечается в зоне активного посещения: до 14% от общего числа деревьев, что в 4-8 раз превышает аналогичный показатель в зоне умеренного и слабого посещения. Наибольшее количество деревьев с плодовыми телами на стволах отмечается в зоне слабого посещения: до 7% от общего количества учтенных деревьев. В целях предотвращения деградации березовых насаждений экопарка «Затюменский» и повышения их устойчивости предложен ряд лесохозяйственных мероприятий: в частности, временное огораживание лесных участков, находящихся в критическом состоянии на период их восстановления; проведение ландшафтных рубок с целью омоложения древостоев и создания рекреационно привлекательных и устойчивых ландшафтов полукрытого типа и т.д.

Ключевые слова: лесопарк, березовый древостой, рекреационное воздействие, санитарное состояние древостоев

Формат цитирования: Данчева А.В., Залесов С.В., Назарова В.В., Эльшанавани Е.Е., Ваганова А.А. Оценка санитарного состояния березовых древостоев в лесопарках города Тюмени (на примере экопарка «Затюменский») // Природоустройство. 2023. № 1. С. 137-144. DOI: 10.26897/1997-6011-1-137-144.

© Данчева А.В., Залесов С.В., Назарова В.В., Эльшанавани Е.Е., Ваганова А.А., 2023

Original article

ASSESSMENT OF THE SANITARY CONDITION OF BIRCH STANDS IN FOREST PARKS OF THE CITY OF TYUMEN (ON THE EXAMPLE OF THE ZATYUMENSKY ECOPARK)

Dancheva Anastasia Vasilyevna^{1✉}, doctor of agricultural sciences, professor

ResearcherID: AAG-7263-2019, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5230-7288>; a.dancheva@mail.ru

Zalesov Sergey Veniaminovich^{2✉}, doctor of agricultural sciences, professor

ResearcherID: AAG-7263-2019, ORCID: 0000-0002-5230-7288, РИНЦ: AuthorID: 185418; zalesov@usfeu.ru

*Nazarova Valentina Vladimirovna*¹, student
*Elshanavani Elizaveta Evgenievna*¹, student
*Vaganova Anastasia Aleksandrovna*¹, student

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

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

Annotation. *The results of a study of the state of birch tree stands of the «Zatyumensky» ecopark are presented using indicators of sanitary condition, relative living condition, relative height and a comprehensive assessment indicator. It is established that according to the indicators of sanitary and relative living condition, birch stands in all test areas are characterized as weakened. There is a general pattern of increasing the number of severely weakened and drying trees and decreasing the number of healthy trees with an increase in recreational impact. In the area of active visitation, the number of severely weakened and dying trees is 2-9 times greater, and the number of healthy trees on average is 3-4 times less in comparison with the zones of moderate and weak visits. The number of dead trees decreases by 2-5 times as the tree stand is removed from the object of linear recreation. The analysis of the types of damage to birch tree trunks showed that the most common are mechanical damage to tree trunks and the presence of fruit bodies on tree trunks. The largest number of trees with mechanical damage is noted in the area of active visitation – up to 14% of the total number of trees, which is 4-8 times higher than the same indicator in the zone of moderate and weak visits. The largest number of trees with fruit bodies on the trunks is noted in the area of weak visits – up to 7% of the total number of recorded trees. The largest number of trees with fruit bodies on the trunks is noted in the area of weak visits – up to 7% of the total number of recorded trees. In order to prevent the degradation of birch plantations of the «Zatyumensky» ecopark and increase their sustainability, a number of forestry measures have been proposed, in particular, temporary fencing of forest areas that are in critical condition for the period of their restoration; carrying out landscape felling in order to rejuvenate tree stands and create recreationally attractive and sustainable landscapes of semi-open type, etc.*

Keywords: forest park, birch stand, recreational impact, sanitary condition of stands

Format of citation: Dancheva A.V., Zalesov S.V., Nazarova V.V., Elshanavani E.E., Vaganova A.A. Assessment of the sanitary condition of birch stands in forest parks of the city of Tyumen (on the example of the Zatyumensky ecopark) // *Prirodoobustroystvo. 2023. No. 1. S. 137-144. DOI: 10.26897/1997-6011-2023-1-137-144.*

Введение. В условиях нарастающей урбанизации территорий экологическая и рекреационная значимость городских лесов приобретает особую актуальность. Это объясняется уникальными возможностями для отдыха и восстановления физических и эмоциональных сил человека, его комфортного проживания в условиях повышенной техногенной и эмоциональной нагрузки, улучшения окружающей среды, максимального приближения к условиям естественных цветов и звуков лесных насаждений и т.д. [1-3].

Улучшение качества окружающей среды, создание условий для отдыха и комфортного проживания жителей крупных городов мегаполисов невозможно без создания и поддержания в хорошем состоянии лесных парков [4-6]. При этом нерегулируемое рекреационное использование и отсутствие благоустройства городских лесов приводят к негативным изменениям в их составе, структуре и состоянии, а в итоге может привести к деградации лесных насаждений и их гибели.

Рекреационное воздействие на лесные насаждения определяется такими основными факторами, как вытаптывание, механические повреждения, замусоривание, пирогенное воздействие и т.д. [7-9]. Одним из важнейших условий рекреационного освоения любой территории является принцип сохранения природной среды.

Рекреационная устойчивость насаждений в значительной степени зависит от их лесоводственно-таксационных показателей и природных условий конкретного региона [10-12].

Для оценки степени деградационных изменений лесных насаждений под влиянием рекреационного воздействия неоспоримое преимущество имеет проведение мониторинговых наблюдений на основе использования лесоводственных методов [5, 13, 14]. Одним из надежных индикаторов состояния и изменений, происходящих в природной среде, является древесная растительность. Поэтому мониторинг древостоев в комплексе с анализом состояния других компонентов лесных насаждений дает достоверные

сведения о происходящих изменениях в рекреационных лесах.

На сегодняшний день отсутствуют научно обоснованные данные о состоянии березовых насаждений экопарка «Затюменский», что определяет важность данного вопроса. Отсутствие достаточно полной актуальной информации особенностей рекреационного лесопользования в условиях городских лесов Тюмени послужило основой для проведения научных исследований в данном направлении. Это является одной из составляющих комплексных исследований состояния лесных насаждений экопарка «Затюменский» г. Тюмени с использованием различных показателей и биоиндикаторов.

Цель исследований: провести оценку современного санитарного состояния березовых древостоев в экопарке «Затюменский» г. Тюмени и разработать предложения по повышению их устойчивости и рекреационной привлекательности.

Материалы и методы исследований. Экопарк «Затюменский» относится к Калининскому административному округу и расположен на окраине г. Тюмени в его западной части. Общая площадь экопарка составляет 77,2 га. Географические координаты центральной точки экопарка: 57.163426 с.ш., 65.460118 в.д.

Экопарк «Затюменский» создан 22 августа 1968 г. и в настоящее время является вторым по величине лесопарком в Тюмени. По категории защитности экопарк относится к особо охраняемым природным территориям (ООПТ) и представляет собой памятник природы регионального значения [15, 16]. Парк характеризуется развитой современной структурой, оборудован всеми необходимыми элементами благоустройства (прогулочно-велосипедная сеть дорог, зоны отдыха, элементы освещения, спортивные площадки, зоны выгула собак и т.д.).

Согласно лесорастительному районированию территория экопарка относится к Западно-Сибирскому подтаежно-лесостепному району [17]. По составу в экопарке «Затюменский» преобладают сосновые насаждения – до 58% от общей площади лесов. На долю березовых насаждений приходится до 40% общей площади парка.

Для ландшафтов г. Тюмени характерны пологие, несколько холмистые равнины, представляющие собой сочетания таких ценозов, как сосново-березовые леса, березовые широколиственные леса, ельники-зеленомошники и некоторые из групп сосняков [18]. Система почв в г. Тюмени представлена озерно-аллювиальными и аллювиальными равнинами, сложенными слоистыми песчано-суглинистыми отложениями [12].

Объектом исследований являлись березовые древостои естественного происхождения VI-VII классов возраста. Подлесок довольно хорошо развит и состоит в основном из малины, калины, рябины, ирги, черемухи и шиповника. Живой напочвенный покров занимает в среднем 30-50% общей площади и представлен в основном на временной пробной площади (ВПП)-2 и ВПП-3 подмаренником, вероникой, костяникой, одуванчиком, клевером. На ВПП-1 в ЖНП преобладают представители злаковых.

Для оценки состояния древостоев использовали показатели санитарного состояния, жизненного состояния, относительной высоты и комплексного оценочного показателя (КОП) [19].

Категория санитарного состояния древостоя определяется по значению средней категории санитарного состояния, рассчитанной через соотношение сумм запасов деревьев первой, второй, третьей и т.д. категорий санитарного состояния к общему запасу деревьев на ВПП [20]. Древостой характеризуется: как здоровый – при $K_c = 1,0-1,5$; как ослабленный – при $K_c = 1,6-2,5$; сильно ослабленный – при $K_c = 2,6-3,5$; отмирающий – при $K_c = 3,6-4,6$; отмерший – при $K_c = 4,6$ и более.

Жизненное состояние деревьев определялось по состоянию ствола с учетом наличия повреждений различного происхождения и характеристики ассимиляционного аппарата с использованием шкалы: от 100 до 80% жизненное состояние древостоя оценивается как «здоровое»; от 79 до 50% древостой считается поврежденным (ослабленным); от 49 до 20% – сильно поврежденным (сильно ослабленным); 19% и ниже – полностью разрушенным.

Комплексный оценочный показатель (КОП), или коэффициент напряженности роста, рассчитывался по отношению высоты дерева к площади его поперечного сечения, $см/см^2$. Для анализа использованы следующие оптимальные значения КОП: в древостоях до 20 лет – 15-25; 20-30 лет – 10-18; 40-70 лет – 5-8; 80 лет – 4; свыше 100 лет – 2-3 $см/см^2$.

Показатель относительной высоты (H/D) рассчитывался как отношение высоты дерева, см, к его диаметру, см. При значении H/D более 100 состояние деревьев оценивалось как ослабленное.

Основные таксационные показатели деревьев определялись с использованием стандартных методов [19]. Полученные данные обрабатывались общепринятыми статистическими методами с помощью программ Excel.

Для оценки состояния сосновых древостоев заложены 3 временные пробные площади (ВПП) с перечетом всех деревьев на них. При закладке

ВПП учитывали принцип их удаленности от мест массового отдыха (в нашем случае линейный объект рекреации – благоустроенная дорога для пешеходного и велосипедного перемещения) по ранее отработанной методике [10]. ВПП-1 заложена в березняке, непосредственно примыкающем к линейному объекту, и отнесена к зоне активного посещения; ВПП-2 заложена на расстоянии 20 м и отнесена к зоне умеренного посещения; ВПП-3 заложена на расстоянии 40 м от объекта рекреации и отнесена к зоне слабого посещения (условно – контроль).

На ВПП-2 и ВПП-3 тропиновая сеть отсутствовала, на ВПП-1 тропинки были неявно выраженными.

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 представлены средние значения основных таксационных показателей и показателей состояния исследуемых березовых древостоев экопарка «Затюменский».

Объекты исследований представлены чистыми по составу березняками II класса бонитета. По показателю относительной полноты древостоев на всех пробных площадях являются высокополнотными.

Анализ таксационных показателей березовых древостоев на ВПП показывает, что явные различия между средними значениями диаметров и высот древостоев не отмечаются. Высота древостоев на всех ВПП одинакова. Диаметр

на ВПП-1 на 5-7% превышает аналогичный показатель на ВПП-2 и ВПП-3 (табл. 1).

Сухостойные деревья встречаются на всех пробных площадях. При этом отмечается увеличение их количества и запаса со снижением рекреационного воздействия. Так, на ВПП-2 и ВПП-3 в зоне умеренного и слабого посещения соответственно рассматриваемые показатели в 1,5-4 раза больше в сравнении с ВПП-1, расположенной в зоне активного посещения. Одним из объяснений наблюдаемой закономерности является своевременная уборка сухостойных деревьев в древостое, произрастающем вблизи объектов активной рекреации: игровых площадок, вдоль линейных объектов рекреации – пешеходных и велосипедных дорожек и т.д.

По данным проведенного однофакторного дисперсионного анализа, достоверные различия в значениях высоты, диаметра отсутствуют между березовыми древостоев на всех ВПП (табл. 2).

Анализ состояния исследуемых березовых древостоев свидетельствует о том, что по среднему значению санитарного состояния (Кс) и относительного жизненного состояния (ОЖС) древостоев на всех ВПП характеризуются как ослабленные. При этом на ВПП-1, непосредственно прилегающей к линейному объекту рекреации, состояние березового древостоя по анализируемым показателям приближено к нижнему предельному

Таблица 1. Средние значения таксационных показателей березовых древостоев в зависимости от рекреационного воздействия

Table 1. Average values of taxation indicators of birch stands depending on recreational impact

Показатель / Indicator		ВПП-1	ВПП-2	ВПП-3
Состав древостоя / Composition of the stand		9Б1С	9Б1СедКл	10Б
Диаметр, см / Diameter, cm		26,3±0,7	28,2±1,1	27,6±0,7
Высота, м / Height, m		19,8±0,2	19,6±0,6	19,6±0,4
Полнота / Fullness	абсолютная, м ² / absolute, m ²	28,5	27,8	30,8
	относительная / relative	1,0	1,0	1,1
Густота произрастания, шт./га / Growth density, pcs./ha		480	407	440
Количество сухостоя, шт./га / Number of deadwood, pcs./ha		8	14	36
Запас, м ³ /га / Stock, m ³ /ha		263	252	281
Запас сухостоя, м ³ /га / Stock of deadwood, pcs./ha		4	8	11
Класс бонитета / Bonitet class		II	II	II
Категория санитарного состояния, Кс / Category of sanitary condition, Cs		2,1	1,7	1,7
ОЖС, % / Relative living condition		61,2±1,3	68,5±1,5	67,4±1,9
КОП, см/см ² / Comprehensive assessment indicator, cm/cm ²		4,3±0,2	3,7±0,2	4,1±0,2
Относительная высота (H/D) / Relative height (H/D)		79,7±1,4	72,8±1,5	75,0±1,3

значению категории «Ослабленные», то есть можно говорить о снижении состояния этих березняков вплоть до перехода их в категорию «Сильно ослабленные».

Статистически достоверные различия отмечаются по значению показателя относительного жизненного состояния между березняками на ВПП-1 в зоне активного посещения, ВПП-2 и ВПП-3 – в зоне умеренного и слабого посещения соответственно (табл. 2).

Снижение показателей состояния древостоя на ВПП-1 в сравнении с ВПП-2 и ВПП-3 объясняется преобладанием в нем деревьев ослабленных и сильно ослабленных и наименьшим количеством здоровых экземпляров (табл. 3). Так, число усыхающих и сильно ослабленных деревьев на ВПП-1 в 2-9 раз, а ослабленных экземпляров – в 1,5-2 раза больше в сравнении с ВПП-2 и ВПП-3. Количество здоровых деревьев, наоборот, в 3-3,5 раза меньше. Отмечено, что количество деревьев сильно ослабленных с наличием механических повреждений увеличивается при приближении к линейному объекту рекреации (пешеходным и велосипедным дорожкам).

В результате исследований установлено, что количество сухостойных

деревьев по мере удаления древостоя от объекта рекреации уменьшается. Так, на ВПП-1 количество свежего сухостоя не превышает 2% от общего числа деревьев, что в 1,5 и 5 раз меньше в сравнении с ВПП-2 и ВПП-3, расположенных в зоне умеренного и слабого посещения на расстоянии 20 и 40 м соответственно от объекта рекреации.

В ходе исследований установлена взаимосвязь санитарного состояния деревьев с их диаметрами, которая наиболее выражена в зоне активного посещения. По данным рисунка 1 на ВПП-1,

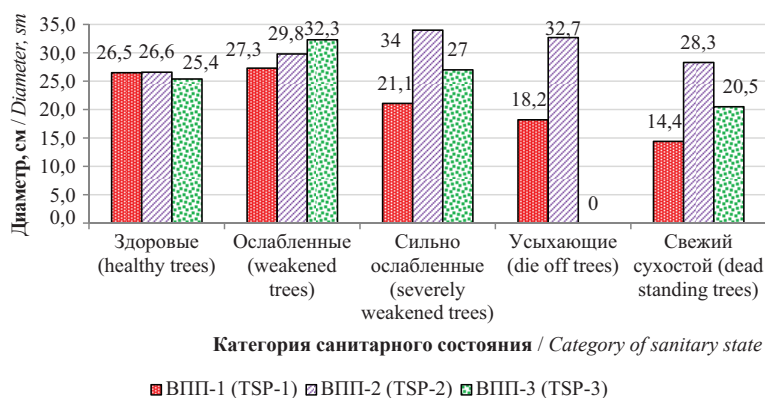


Рис. 1. Взаимосвязь диаметра дерева с категорией санитарного состояния березовых древостоев экопарка «Затюменский»
Fig. 1. The relationship of the diameter of the tree with the category of sanitary condition of birch stands of the Ecopark «Zatyumensky»

Таблица 2. Результаты однофакторного дисперсионный анализ основных таксационных показателей

Table 2. Results of one-factor dispersion analysis of the main taxation indicators

Показатели дисперсии для основных таксационных показателей Indicators of dispersion for main taxation indicators		Сравниваемые пробные площади Comparable test areas		
		ВПП-1 и ВПП-2	ВПП-1 и ВПП-3	ВПП-2 и ВПП-3
Диаметр Diameter	F-фактическое / F-actual	3,5	1,6	0,3
	P-значение / P-value	0,06	0,2	0,6
Высота Height	F-фактическое / F-actual	0,5	0,8	0,05
	P-значение / P-value	0,5	0,3	0,8
Относительное жизненное состояния Relative living condition	F-фактическое / F-actual	14,0	7,2	0,2
	P-значение / P-value	0,0002	0,08	0,6
F-критическое / F-critical		3,8	3,8	3,8

Таблица 3. Распределение деревьев на пробных площадях по категориям санитарного состояния, %

Table 3. Distribution of trees in test areas by categories of sanitary condition, %

№ пробной площади № of test area	Категория санитарного состояния / Category of sanitary condition				
	Здоровые healthy	Ослабленные weakened	Сильно ослабленные Severely weakened	Усыхающие drying	Свежий сухостой Fresh deadwood
ВПП-1	14,8	71,3	10,7	1,6	1,6
ВПП-2	43,6	51,5	1,0	1,0	3,0
ВПП-3	50,4	37,0	5,0	0,0	7,6

расположенной рядом с объектом рекреации, сильно ослабленные, усыхающие и сухостойные деревья характеризуются наименьшими диаметрами. Здоровые по состоянию деревья имеют наибольшие диаметры. Данный факт объясняется наибольшим негативным воздействием рекреации на отставшие в росте деревья. На ВПП-2 и ВПП-3 в зоне умеренного и слабого посещения диаметры деревьев всех категорий санитарного состояния сравнительно одинаковы.

Выявленная взаимосвязь состояния деревьев с их диаметрами подтверждается полученными данными анализа показателя относительной высоты (H/D), представленного в таблице 4. С увеличением рекреационного воздействия отмечается увеличение деревьев, значение относительной высоты которых больше 100 (H/D>100). Следует отметить, что деревья со значением относительной высоты (H/D)>100 характеризуются меньшими диаметрами по отношению к их высоте. Такие деревья являются биологически неустойчивыми. На ВПП-1 количество деревьев со значением относительной высоты (H/D>100) в 3-6 раз больше в сравнении с ВПП-2 и ВПП-3. Деревья, относительная высота которых составляет больше 100, имеют наименьшие значения диаметра по сравнению с аналогичным показателем деревьев, относительная высота которых меньше 100. Данная закономерность отмечается в древостоях на всех пробных площадях. Относительное жизненное состояние деревьев с H/D>100 на ВПП-1 в зоне активного посещения характеризуется как сильно ослабленное. На ВПП-2 и ВПП-3 отмечается обратная ситуация: деревья с H/D>100 относятся к категории состояния «Здоровые».

Таким образом, можно сделать вывод о том, что рекреационное

воздействие приводит в первую очередь к ослаблению и последующей гибели более мелких по диаметру деревьев березы. Количество таких деревьев в древостое влияет на его общее состояние и рекреационную устойчивость.

В ходе исследований произведена оценка степени поврежденности деревьев в различных по рекреационному воздействию функциональных зонах. Наиболее частыми на пробных площадях являются механические повреждения. Отмечается общая закономерность увеличения количества деревьев с механическими повреждениями стволов с увеличением рекреационного воздействия. Так, на ВПП-1 их количество достигает 14% от общего числа деревьев, что в 3,5-8 раз больше в сравнении с ВПП-2 и ВПП-3, расположенных в зоне умеренного и слабого посещения на расстоянии 20 м и 40 м соответственно от объекта линейной рекреации. При этом со снижением рекреационного воздействия отмечается увеличение количества деревьев с плодовыми телами грибов. На ВПП-1 количество деревьев с плодовыми телами грибов в 2,6 раза меньше в сравнении с ВПП-3.

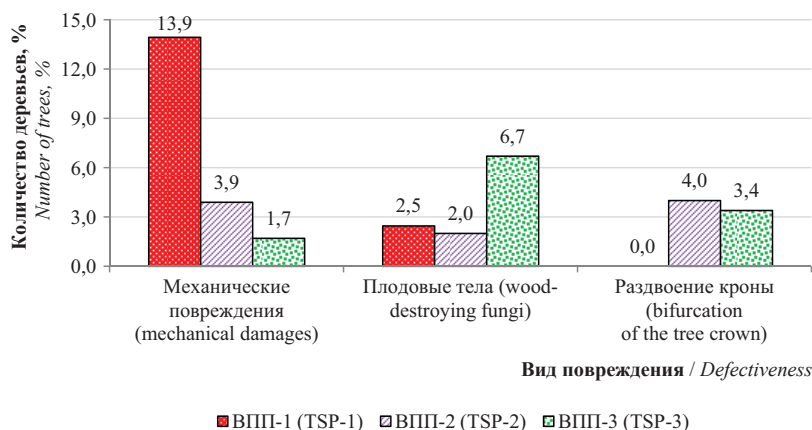


Рис. 2. Распределение видов повреждений стволов деревьев березы на временных пробных площадях (ВПП)

Fig. 2. Distribution of types of damage to birch tree trunks in temporary test areas (VPP)

Таблица 4. Взаимосвязь показателя относительной высоты с диаметром деревьев и показателем относительного жизненного состояния в исследуемых березняках

Table 4. The relationship of the relative height indicator with the diameter of the trees and the indicator of the relative living condition in the studied birch trees

№ пробной площадки № of test area	H/D >100			H/D <100		
	Количество деревьев, % Number of trees, %	Диаметр, см Diameter, cm	ОЖС, % Relative living condition, %	Количество деревьев, % Number of trees, %	Диаметр, см Diameter, cm	ОЖС, % Relative living condition, %
ВПП-1	12,3	16,1	55,3	87,8	27,6	61,5
ВПП-2	2,0	13,1	82,9	98,0	28,5	68,3
ВПП-3	4,2	13,4	81,8	95,8	28,2	66,7

Выводы

1. На всех пробных площадях березняки по показателю санитарного состояния и относительному жизненному состоянию характеризуются как ослабленные. Отмечается общая закономерность увеличения количества сильно ослабленных и усыхающих и снижение количества здоровых деревьев с увеличением рекреационного воздействия, что приводит к снижению устойчивости березовых древостоев.

2. Количество сухостойных деревьев по мере удаления древостоя от объекта рекреации уменьшается. В непосредственно прилегающем к линейному объекту рекреации березняке (ВПП-1) количество свежего сухостоя не превышает 2% от общего числа деревьев, что в 1,5 и 5 раз меньше в сравнении с ВПП-2 и ВПП-3, расположенных в зоне умеренного и слабого посещения на расстоянии 20 и 40 м соответственно от объекта рекреации.

3. Анализ видов повреждений стволов деревьев в экопарке «Затюменский» показал, что наиболее часто встречающимися являются механические повреждения и плодовые тела грибов на стволах деревьев. Максимальное количество деревьев с механическими повреждениями отмечается в зоне активного посещения: до 14% от общего числа деревьев, что

в 4-8 раз превышает аналогичный показатель в зоне умеренного и слабого посещения.

4. Наибольшее количество деревьев с плодовыми телами грибов наблюдается в зоне слабого посещения: до 7% от общего числа деревьев, что в 2,6 раза меньше в сравнении с зоной активного посещения.

5. В целях предотвращения деградации березовых древостоев экопарка «Затюменский» и повышения их устойчивости можно предложить следующие мероприятия:

► проведение временного огораживания лесных участков, находящихся в критическом состоянии, на период их восстановления;

► перенаправление потока рекреантов на более рекреационно устойчивые участки экопарка;

► создание естественного бордюра вдоль благоустроенной дорожно-тропиночной сети из аборигенных (акация, малины, шиповника и т.д.) и интродуцированных (туя западная и т.д.) древесно-кустарниковых видов, которые будут являться естественной преградой для рекреантов;

► проведение ландшафтных рубок целью омоложения древостоев и созданием рекреационно привлекательных и устойчивых ландшафтов полуоткрытого типа с привлечением различных интродуцентов (туи, кедра корейского, дуба черешчатого и т.д.).

Список использованных источников

1. Хайретдинов А.Ф., Залесов С.В. Введение в лесоводство. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 202 с.
2. Залесов С.В., Хайретдинов А.Ф. Ландшафтные рубки в лесопарках. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 176 с.
3. Седых С.А. Эдафические условия роста хвойных растений на территории города Новочеркасска / Иванисова Н.В., Куринская Л.В. и др. // Природообустройство. 2017. № 1. С. 120-126.
4. Микеладзе Ш.Э. Проблема состава и возрастной структуры древостоев лесопарков г. Екатеринбурга / Бунькова Н.П., Азаренок В.А. и др. / Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 4-1(118). С. 154-158. DOI: 10.23670/IRJ.2022.118.4.024.
5. Соболев С.В., Байчибаева А.В., Данчева А.В. Экологическая рекреационная емкость как мера запаса лесных рекреационных ресурсов // Аграрный вестник Урала. 2011. № 5. С. 52-55.
6. Залесов С.В. Ценопопуляции лесных и лучевых видов растений в антропогенно нарушенных ассоциациях Нижегородского Поволжья и Поветлужья / Невиdomова Е.В., Невиdomов А.М., Соболев Н.В. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. 204 с.
7. Исаева Р.П., Курбатова Г.В., Шахова К.И. К обоснованию структуры рекреационных лесов // Лесохозяйственная информация. 1991. № 12. С. 14-15.
8. Казанцев П.А., Казанцева М.Н. Жизненное состояние и декоративность деревьев в городских насаждениях г. Тюмени // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2009. № 23. С. 173-176.

References

1. Khayretdinov A.F., Zalesov S.V. Vvedenie v lesovodstvo. Ekaterinburg: Ural. gos. lesotehn. un-t, 2011. 202 s.
2. Zalesov S.V., Khayretdinov A.F. Landshaftnye rubki v lesoparkah. Ekaterinburg: Ural. gos. lesotehn. un-t, 2011. 176 s.
3. Sedyh S.A. Edaficheskie usloviya rosta hvoynyh rastenij na territorii goroda NovoCherkasska / Ivanisova N.V., Kurinskaya L.V. i dr. // Prirodoobustrojstvo. 2017. № 1. S. 120-126.
4. Mikeladze Sh.E. Problema sostava i vozrastnoj struktury drevostoev lesoparkov g. Ekaterinburga / Bunkova N.P., Azarenok V.A. i dr. / Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. 2022. № 4-1(118). S. 154-158. DOI: 10.23670/IRJ.2022.118.4.024.
5. Sobolev S.V., Bajchibaeva A.V., Dancheva A.V. Ekologicheskaya rekreatsionnaya emkost' kak mera zapasa lesnyh rekreatsiionnyh resursov // Agrarnyj vestnik Urala. 2011. № 5. S. 52-55.
6. Zalesov S.V. Cenopopulyatsi lesnyh i luchevyh vidov rastenij v antropogenno narushennyh assotsiatsiyah Nizhegorodskogo Povolzh'ya i Povetluzh'ya / Nevidomova E.V., Nevidomov A.M., Sobolev N.V. Ekaterinburg: Ural. gos. lesotehn. un-t, 2013. 204 s.
7. Isaeva R.P., Kurbatova G.V., Shahova K.I. K obosnovaniyu struktury rekreatsiionnyh lesov // Lesohozyajstvennaya informatsiya. 1991. № 12. S. 14-15.
8. Kazantsev P.A., Kazantseva M.N. Zhiznennoe sostoyanie i dekorativnost derevjev v gorodskih nasazhdeniyah g. Tyumeni // Aktualnye problemy lesnogo kompleksa. 2009. № 23. S. 173-176.

9. 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.

10. Данчева А.В., Залесов С.В., Муканов Б.М. Влияние рекреационных нагрузок на состояние и устойчивость основных насаждений Казахского мелкосопочника. Екатеринбург.: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 195 с.

11. Бунькова Н.П., Залесов С.В. Рекреационная устойчивость и емкость основных насаждений в лесопарках г. Екатеринбурга. Екатеринбург.: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 124 с.

12. Кузнецов В.А., Стома Г.В. Влияние рекреации на лесные городские ландшафты (на примере национального парка «Лосиный остров» г. Москвы) // Вестник Московского университета. Сер. 17. Почвоведение. 2013. № 3. С. 27-33.

13. Данчева А.В. Определение стадий рекреационной дигрессии в основных насаждениях Казахского мелкосопочника (на примере ГНПП «Бурабай») / Залесов С.В., Муканов Б.М., Портянко А.В. // Аграрная Россия. 2014. № 10. С. 9-15.

14. Казанцева М.Н. Мониторинг состояния растительного покрова пригородных сосняков г. Тюмени // Экологический мониторинг и биоразнообразие. 2016. № 1 (11). С. 47-51.

15. Официальная страница экопарка «Затюменский» [Электронный ресурс] URL: <http://zatyumenskij-park.ru> (дата обращения: 08.08.2022)

16. Экопарк «Затюменский» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tourister.ru/world/europe/russia/city/tyumen/parks/33303> (дата обращения 04.01.2022).

17. ООПТ России // Кадастровое дело № 006. Памятник природы регионального значения «Лесопарк Затюменский» [Электронный ресурс]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Лесопарк-Затюменский/cadastr/pdf> (дата обращения: 24.04.2022).

18. Иваненко А.С., Кулясова О.А. Агроклиматические условия Тюменской области. Тюмень: изд-во ТГСХА, 2008. 206 с.

19. Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. Екатеринбург.: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.

20. Правиласанитарнойбезопасности в лесах: Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 9 декабря 2020 г. № 2047.

Критерии авторства

Данчева А.В., Залесов С.В., Назарова В.В., Эльшанавани Е.Е., Ваганова А.А. 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

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Вклад авторов

Все авторы сделали равный вклад в подготовку публикации.

Статья поступила в редакцию 26.11.2022

Одобрена после рецензирования 21.12.2022

Принята к публикации 15.01.2023

9. Mihajlova T.A., Shergina O.V., Kalugina O.V. Monitoring vliyaniya antropogennykh faktorov na lesnye biogeotsenozy Yuzhnogo poberezhya oz. Bajkal // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2021. T. 13. № 3. S. 244-260. – DOI 10.12731/2658-6649-2021-13-3-244-260.

10. Dancheva A.V., Zalesov S.V., Mukanov B.M. Vliyanie rekreatsionnykh nagruzok na sostoyanie i ustojchivost osnovnykh nasazhdenij Kazahskogo melkosopochnika. Ekaterinburg.: Ural. gos. lesotehn. un-t, 2014. 195 s.

11. Bunkova N.P., Zalesov S.V. Rekreatsionnaya ustojchivost i emkost osnovnykh nasazhdenij v lesoparkah g. Ekaterinburga. Ekaterinburg.: Ural. gos. lesotehn. un-t, 2016. 124 s.

12. Kuznetsov V.A., Stoma G.V. Vliyanie rekreatsii na lesnye gorodskie landshafty` (na primere natsionalnogo parka «Losinyj ostrov» g. Moskvy) // Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 17. Pochvovedenie. 2013. № 3. S. 27-33.

13. Dancheva A.V. Opredelenie stadij rekreatsionnoj digressii v osnovnykh nasazhdeniyah Kazahskogo melkosopochnika (na primere GNPP «Burabay») / Zalesov S.V., Mukanov B.M., Portyanko A.V. // Agrarnaya Rossiya. 2014. № 10. S. 9-15.

14. Kazantseva M.N. Monitoring sostoyaniya rastitelnogo pokrova prigorodnykh sosnyakov g. Tyumeni // Ekologicheskij monitoring i bioraznoobrazie. 2016. № 1 (11). S. 47-51. 15. Ofitsialnaya stranitsa ekoparka «Zatyumenskij» [Elektronnyj resurs] URL: <http://zatyumenskij-park.ru> (data obrashcheniya: 08.08.2022)

16. Ecopark «Zatyumenskij» [Electronic resource]. URL: <https://www.tourister.ru/world/europe/russia/city/tyumen/parks/33303> (accessed: 01.04.2022).

17. ООПТ России // Kadaстровое дело № 006. Pamyatnik prirody regionalnogo znacheniya «Lesopark Zatyumenskij» [Elektronnyj resurs]. URL: <http://oopt.aari.ru/oopt/Lesopark-Zatyumenskij/cadastr/pdf> (data obrashheniya: 24.04.2022).

18. Ivanenko A.S., Kulyasova O.A. Agroklimaticheskie usloviya Tyumenskoj oblasti. Tyumen: izd-vo TGSXA, 2008. 206 s.

19. Dancheva A.V., Zalesov S.V. Ekologicheskij monitoring lesnykh nasazhdenij rekreatsionnogo naznacheniya. Ekaterinburg.: Ural. gos. lesotehn. un-t, 2015. 152 s.

20. Pravila sanitarnoj bezopasnosti v lesah: Utv. Postanovleniem Pravitelstva Rossijskoj Federatsii ot 9 dekabrya 2020 g. № 2047.

Criteria of authorship

Dancheva A.V., Zalesov S.V., Nazarova V.V., Elshanavani E.E., Vaganova A.A. 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.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Contributions of the authors

All the authors made an equal contribution to the preparation of the publication

The article was submitted to the editorial office 26.11.2022

Approved after reviewing 21.12.2022

Accepted for publication 15.01.2023