

озеленения Москвы // Лесной вестник. – 2000. – № 6. – С. 52 – 56.

9. Успенский К.В. Лесопатологические исследования зелёных насаждений города Воронежа // Известия ВГПУ. – Том 260. – 2013. – №1. – С. 245 – 250.

10. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб., 1995. – 990 с.

11. Agrios G. Plant Pathology. – Elsevier, 2005. – 948 p.

12. Martinelli F. Advanced methods of plant disease detection // Agronomy for Sustainable Development. – 2015. – Vol. 35. – No 1. – P. 1 – 25.

13. Shikhova N.S. Biogeochemical estimation of the state of urban environments // Russian journal of plant physiology. – 1997. – No 2. – P. 126 – 128.

14. Singh V., Misra A. Detection of plant leaf diseases using image segmentation and soft computing techniques // Information processing in Agriculture. – 2017. – Vol. 4. – №. 1. – P. 41 – 49.

1. Decree of the Russian Government, May 20, 2017, No 607 “On the rules of sanitary safety in forests”. Moscow. 2017. 7 p. [in Russian]

2. Bukharina I.L., Zhuravleva A.N., Bolyshova O.G. Urban plantings: ecological aspect. Izhevsk. Publishing House “Udmurt University”. 2012. 206 p. [in Russian]

3. Gudzenko E.O., Gudzenko I.I. Analysis of the current state of various public gardens in Rostov-on-Don. Actual problems of the forest complex. 2012. No 33. pp. 119 - 122 [in Russian]

4. Evmenova A.V. The current state and design decisions on the development of the landscaping system of the city of Voronezh.

*Lesnoy vestnik*. 2010. No 3. pp. 184 –191 [in Russian]

5. Kovyazin V.F., Nguyen T.L., Ch.H. Fan. On a Research Methodology of Urban Stands. *Lesnoy zhurnal*. 2015. No 6. pp. 57–65 [in Russian]

6. Kovyazin V.F., Nguyen T.L., Pleitkin N.S. Methods for assessing the sanitary state of trees in urban ecosystems. *Agrarian Scientific Journal*. 2015. No 2. pp. 9 - 13 [in Russian]

7. Kochergina M.V. Protection of plantings on the objects of landscape architecture from pests and diseases. *Voronezh*. 2015. 268 p. [in Russian]

8. Theodoronsky V.S. On the methods of inspection of green spaces at the landscaping of Moscow. *Lesnoy vestnik*. 2000. No 6. pp. 52 - 56 [in Russian]

9. Uspensky K.V. Forest pathological studies of green plantings of Voronezh. *Izvestiya VGPU*. 2013. Vol 260. No 1. pp. 245 - 250 [in Russian]

10. Cherepanov S.K. Vascular plants of Russia and neighboring states. St. Petersburg. 1995. 990 p. [in Russian]

11. Agrios G. Plant Pathology. Elsevier. 2005. 948 p.

12. Martinelli F. Advanced methods of plant disease detection. *Agronomy for Sustainable Development*. 2015. Vol 35. No 1. pp. 1 – 25.

13. Shikhova N.S. Biogeochemical estimation of the state of urban environments. *Russian journal of plant physiology*. 1997. No 2. pp. 126 – 128.

14. Singh V., Misra A. Detection of plant leaf diseases using image segmentation and soft computing techniques. *Information processing in Agriculture*. 2017. Vol 4. No 1. pp. 41-49.

УДК 630\*2

DOI: 10.34655/bgsha.2019.57.4.011

**А.Е. Морозов, Н.И. Стародубцева, С.В. Залесов**

## **СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ДЖАБЫК-КАРАГАЙСКОГО БОРА В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Ключевые слова:** рекреация, ландшафтно-рекреационные характеристики, рекреационная емкость, рекреационная нагрузка, стадия дигрессии, индекс состояния древостоев.

*Статья посвящена исследованию состояния лесных насаждений Джабык-Карагайского бора в условиях длительного рекреационного использования. Проанализировано воздействие рекреационной нагрузки на состояние нижних ярусов растительности и санитарное состояние древостоев. Определены ландшафтно-рекреационные харак-*

теристики территории, стадии рекреационной дигрессии и индексы состояния древостоев. Авторы приходят к выводу, что все лесные насаждения на исследуемой территории по комплексу показателей не отличаются от насаждений, произрастающих в фоновых условиях Джабык-Карагайского бора, и находятся на первой стадии рекреационной дигрессии. Рассчитанная рекреационная емкость территории (132 человека в день) для данной площади лесного участка (4,4 га) находится в пределах установленного норматива. Основная часть территории лагеря (86% площади) характеризуется хорошей степенью проходимости и просматриваемости. На 77 % общей площади преобладает 1а тип ландшафта (древостой горизонтальной сомкнутостью 0,6-1,0). Средний класс эстетической оценки ландшафта соответствует единице. Данные вышеперечисленных показателей объясняются функциональной планировкой территории лагеря и правильной организацией работ. Выявлено, что индекс состояния древостоев не зависит от типа леса и породного состава, а сильно ослабленное состояние древостоев определяется не воздействием рекреационных нагрузок, а экстремальными природно-климатическими условиями района исследований. Даны рекомендации по сохранению ландшафтно-рекреационных характеристик исследуемой территории и предотвращению деградации лесной растительности в процессе её рекреационного использования.

**A. Morozov, N. Starodubtseva, S. Zalesov**

## **THE STATE OF THE FOREST STAND OF DZHABYK-KARAGAY CONIFEROUS WOOD IN THE CONDITIONS OF LONG-TERM RECREATIONAL USE**

**Keywords:** Recreation, forest area, landscape and recreational characteristics, recreational capacity, recreational load, stage of digression, sanitary condition, tree stand status index.

*The article is devoted to the study of the state of forest plantations of Dzhabyk-Karagay coniferous wood in conditions of long-term recreational use. The impact of recreational load on the state of the lower tiers of vegetation and the sanitary condition of tree stands was analyzed. The landscape and recreational characteristics of the territory, stages of recreational digression and indices of the state of tree stands were determined. The authors come to the conclusion that all forest stands in the studied territory of indicators do not differ from the stands growing in the background of the Dzhabyk-Karagay coniferous wood and are at the first stage of recreational digression. The calculated recreational capacity of the territory (132 people per day), for a given forest area (4.4 ha) is within the established standard. The main part of the camp (86% of the area) is characterized by a good degree of patency and visibility. Type 77 of the landscape prevails for 77 % of the total area (horizontal stand of 0.6-1.0). The middle class aesthetic assessment of the landscape corresponds to one. The data of the above indicators are explained by the functional layout of the camp area and the proper organization of work. It was revealed that the state index of the stands does not depend on the type of forest and species composition, and the greatly weakened state of the stands is determined not by the impact of recreational loads, but by the extreme natural and climatic conditions of the study area. The recommendations on preserving the landscape and recreational characteristics of the study area and preventing the degradation of forest vegetation in the process of its recreational use are given.*

**Морозов Андрей Евгеньевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства; e-mail: MorozovAE1@yandex.ru

**Andrei E. Morozov**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Chair of Forestry; e-mail: MorozovAE1@yandex.ru

**Стародубцева Наталья Ивановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства; e-mail: StarodubcevaN@rambler.ru

**Natalya I. Starodubtseva**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Chair of Forestry; e-mail: StarodubcevaN@rambler.ru

**Залесов Сергей Вениаминович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой лесоводства; e-mail: Zalesov@usfeu.ru.

*Sergey V. Zalesov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Chair of Forestry; e-mail: Zalesov@usfeu.ru*

Институт леса и природопользования ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», г. Екатеринбург, Россия

*Institute of Forest and Environmental Management, The Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia*

**Введение.** Одним из востребованных видов использования лесов, особенно в лесодефицитных районах, является рекреационное лесопользование. Южная лесостепная часть Челябинской области характеризуется колковым характером лесной растительности, островки которой традиционно привлекательны для рекреации. Одним из востребованных в рекреационных целях лесных массивов в районе исследования является Джабык-Карагайский бор.

**Цель работы** - оценка состояния лесных насаждений Джабык-Карагайского бора, длительное время используемых в рекреационных целях, а также разработка рекомендаций по их сохранению и предотвращению деградации.

**Объект и методы исследования.** Объект исследования входит в состав уникального лесного массива, известного как Джабык-Карагайский бор. Большая часть территории данного лесного массива в соответствии с решением Исполнительного комитета Челябинского областного Совета депутатов трудящихся от 21.01.1969 г. № 29 «Об охране памятников природы в области» [14] в настоящее время имеет статус особо охраняемой природной территории областного значения – памятник природы «Джабык-Карагайский бор».

Исследуемая территория в соответствии с приказом Рослесхоза от 18.08.2014 г. № 367 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации» [11] отнесена к Южно-Уральскому лесостепному району лесостепной зоны.

Район исследований характеризуется

холодной и суровой зимой и жарким, засушливым летом. О хроническом недостатке влаги свидетельствует низкое значение гидротермического коэффициента (0,8), что характерно для лесостепной зоны. Количества выпадающих осадков во второй половине лета недостаточно для необходимого подзимнего накопления влаги в почве. Частые суховейные ветры летом усугубляют ситуацию [3].

Типы почв района исследования под лесными насаждениями преимущественно дерновые и бурые лесные суглинистые, зачастую маломощные [3].

Условия произрастания лесных насаждений района исследований можно оценить, как экстремальные, ввиду неблагоприятных природно-климатических условий.

В целях оценки воздействия на состояние лесных насаждений антропогенных и природно-климатических факторов проведена оценка ландшафтно-рекреационных характеристик территории и санитарного состояния древостоев.

В процессе исследований выполнялся сплошной пересчет растущих и сухостойных деревьев с разделением их по породам, ступеням толщины и категориям санитарного состояния. Для оценки санитарного состояния использовалась шкала категорий состояния из приложения № 1 к Правилам санитарной безопасности в лесах [10]. Для каждой древесной породы рассчитывался индекс состояния древостоев [8, 10]. Обобщенный индекс состояния древостоев рассчитывался, как средневзвешенный, по составу древостоя.

Ландшафтно-рекреационная оценка территории исследования проводилась по методике Моисеева В.С., Тюльпанова Н.М.

[4], а также на основе Рекомендаций по изысканиям и проектированию лесопарков [13] и ОСТ 56-100-95 [9].

Русские названия растений приведены в соответствии с системой С.К. Черепанова [15].

Латинские названия растений приведены в соответствии с рабочим списком всех известных видов растений на основе Международного кодекса номенклатуры водорослей, грибов и растений [16].

**Результаты исследований.** Территория исследования регулярно, начиная с 1950-х гг., используется для размещения ряда объектов инфраструктуры детского оздоровительного лагеря. Детский оздоровительный лагерь используется для отдыха детей преимущественно в летний период.

Территория лагеря располагается большей частью на землях населенных пунктов, лишенных лесной растительности и представленных открытым типом ландшафта. Остальная часть территории на площади 4,4 га представлена землями лесного фонда. При этом большинство объектов инфраструктуры детского лагеря расположено на землях населенных пунктов, включая корпуса для проживания детей и сотрудников, административные здания, объекты общепита, объекты са-

нитарно-бытового назначения, хозяйственные постройки для размещения техники, оборудования и инвентаря, спортивные сооружения и пр. На части территории лагеря, представленной землями лесного фонда, размещены, в основном, объекты инфраструктуры административного, санитарно-бытового назначения и энергообеспечения. Все объекты построены и введены в эксплуатацию до введения в действие Лесного кодекса РФ [7].

Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев, произрастающих на лесном участке, представлена в таблице 1.

Как следует из таблицы 1, большая часть исследуемой территории представлена чистыми сосновыми насаждениями (3,8 га) с небольшой примесью в составе березы (не более одной единицы). Часть территории на площади 0,6 га занимает березняк с примесью сосны 2 единицы состава. Коренные типы леса – сосняки зеленомошной и травяной групп типов леса (ягодниковый, брусничный, кустарничково-разнотравно-злаковый). Класс бонитета – 3. Полнота древостоя варьирует от 0,6 до 0,8. Средний запас древостоя – 330 м<sup>3</sup>/га. Средний возраст древостоя – 110 лет. Насаждения спелые.

**Таблица 1** – Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев

№ выдела	Площадь, га	Тип леса	Состав древостоя (возраст, лет)	Средние		Относительная полнота древостоя	Запас древостоя, м <sup>3</sup> /га	Класс бонитета
				высота, м	диаметр, см			
1	0,6	Скуст.-ртр.-зл.	8Б2С (80)	18	20	0,6	130	3
2	2,8	Сяг.	9С1Б (110)	25	26	0,8	420	3
6	1,0	Сбр.	10С (110)	17	32	0,6	90	3
Всего	4,4	-	8С2Б (110)	22,2	26,5	0,8	330	3

Подлесок преимущественно редкий, представлен ракатником русским (*Cytisus ruthenicus* Wol.) и шиповником коричневым (*Rosa cinnamomea* auct.).

Живой напочвенный покров территории исследования типичен для насаждений Джабык-Карагайского бора зеленомошной и травяной групп типов леса и включает в себя фрагменты как лесной, так и степной и луговой растительности. В ягодниковом типе леса живой напочвен-

ный покров представлен в основном брусничкой (*Vaccinium vitis-idaea* L.), земляничкой лесной (*Fragaria vesca* L.), плеуроциумом Шребера (*Pleurozium Shreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt.), вейником тростниковидным (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.), геранью лесной (*Geranium sylvaticum* L.), грушанкой круглолистной (*Pyrola rotundifolia* L.), чинной луговой (*Lathyrus pratensis* L.), снытью обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.), валерья-

яной лекарственной (*Valeriana officinalis* L.), горошком мышинным (*Vicia cracca* L.). В брусничном типе леса живой напочвенный покров представлен, в основном, брусникой (*Vaccinium vitis-idaea* L.), плeuroциумом Шребера (*Pleurozium Shreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt.), геранью лесной (*Geranium sylvaticum* L.), грушанкой круглолистной (*Pyrola rotundifolia* L.), чиной луговой (*Lathyrus pratensis* L.), снытью обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.). В кустарничково-разнотравно-злаковом типе леса в составе живого напочвенного покрова присутствуют преимущественно адонис весенний (*Adonis vernalis* L.), дудник лесной (*Angelica sylvestris* L.), валерьяна лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), горошек мышинный (*Vicia cracca* L.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), клевер ползучий (*Trifolium repens* L.), коротконожка перистая (*Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv., мятлик степной (*Poa stepposa* (Krylov) Roshev.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), осока корневищная (*Carex rhizina* Blytt.), полынь сизая (*Artemisia glauca* Pall.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.).

По видовому составу, встречаемости и проективному покрытию почвы живой напочвенный покров территории исследования существенно не отличается от живого напочвенного покрова, произрастающего в фоновых условиях Джабык-Карагайского бора, не затронутых рекреационной деятельностью [3, 6].

Лесная подстилка на исследуемой территории имеет мощность в среднем 3-4 см, что в целом также характерно для фоновых условий Джабык-Карагайского бора [3]. Различия в мощности лесной подстилки по типам леса несущественные.

На исследуемой территории достаточно равномерно размещается дорожно-тропиночная сеть, занимающая 900 м<sup>2</sup> (2,0 % от общей площади участка). Все дороги и тропы имеют твердое покрытие.

Территория лагеря включает одну функциональную зону – зону интенсивного рекреационного использования. Рек-

реационная нагрузка определяется числом людей, отдыхающих на единице площади лесов (1 га) в определенный промежуток времени, и зависит от вида рекреационной деятельности и активности посетителей. Согласно Рекомендациям по изысканиям и проектированию лесопарков [13], максимальная допустимая рекреационная нагрузка для зоны интенсивного рекреационного использования составляет 30 человек на площади 1 га. Под рекреационной емкостью территории понимается максимальное количество людей, которые могут отдыхать, не вызывая деградацию лесного биогеоценоза и не испытывая при этом психологического дискомфорта. Таким образом, исходя из площади исследуемого лесного участка 4,4 га, его рекреационная емкость составит 132 человека в день. Рекреационная нагрузка на исследуемую территорию находится в пределах установленного норматива, что позволяет исключить деградацию лесных насаждений при её использовании. Максимальная рекреационная нагрузка (130 чел.) приходится, в основном, на весенне-летний период. В остальное время года численность людей, пребывающих на лесном участке, существенно ниже максимально допустимой по нормативам и не превышает 10 человек (обслуживающий персонал детского лагеря).

Исследуемая территория характеризуется преобладанием на 77 % общей площади типа ландшафта 1а (древостой горизонтальной сомкнутостью 0,6-1,0). Остальные 23% площади представлены типом ландшафта 2а (изреженные древостои сомкнутостью 0,3-0,5 с равномерным размещением деревьев).

Средний класс эстетической оценки ландшафта составляет 1,0 (обозримость и проходимость хорошие, захлапленности и сухостоя нет; разнообразный живой напочвенный покров).

Территория характеризуется хорошей (86 % площади) и средней степенью проходимости (14 % площади), хорошей степенью просматриваемости на площади 3,8 га (86 % площади) и средней степе-

нию просматриваемости на 0,6 га (14 % площади).

Несмотря на длительное интенсивное рекреационное использование исследуемой территории (более 65 лет), лесные насаждения на момент проведения обследования характеризуются 1 стадией рекреационной дигрессии, которая выражается незначительной степенью изменения лесной среды и ухудшения роста деревьев и кустарников, единичными механическими повреждениями деревьев. Нарушение живого почвенного покрова присутствует не более чем на 20 % площади, луговая растительность встречается фрагментарно, вытаптыванию подвержено не более 5 % исследуемой территории, оголены только отдельные корни деревьев. Низкая стадия рекреационной дигрессии обусловлена функциональной планировкой территории детского оздоровительного лагеря, при которой большая часть объектов его инфраструктуры расположена на землях населенных пунктов, лишенных лесной растительности. На покрытых лесной растительностью землях

расположены преимущественно объекты административно-хозяйственного назначения и энергообеспечения, территория которых посещается только обслуживающим персоналом. В качестве зоны для прогулок отдыхающих детей используется преимущественно территория выдела 6. Кроме того, стихийное неорганизованное пребывание детей на территории лесного массива исключено в принципе, благодаря организованному распорядку дня и постоянной вовлеченности отдыхающих в программу учебных и культурно-спортивных мероприятий.

Помимо нижних ярусов растительности исследование проводилось в отношении санитарного состояния древостоев. Результаты оценки санитарного состояния древостоев представлены в таблице 2. Из таблицы 2 видно, что исследуемые древостои характеризуются обобщенным индексом состояния 2,78 – насаждения сильно ослабленные (индекс более 2,50). Существенного различия в индексах состояния древостоев различных древесных пород и лесотаксационных выделов не наблюдается.

**Таблица 2** – Санитарное состояние древостоев на лесном участке

№ выдела	Состав древостоя (возраст, лет)	Количество деревьев по категориям санитарного состояния, шт./ %											Индекс состояния древостоя	Обобщенный индекс состояния древостоя	
		1	2	3	4	5	5а	5б	6	6а	6б	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	8Б (80)	$\frac{3}{2,8}$	$\frac{38}{35,8}$	$\frac{42}{39,7}$	$\frac{17}{16,0}$	$\frac{6}{5,7}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{106}{100}$	2,86	2,81
	2С (90)	$\frac{8}{5,8}$	$\frac{59}{43,1}$	$\frac{50}{36,5}$	$\frac{18}{13,1}$	-	-	-	$\frac{2}{1,5}$	-	-	-	$\frac{137}{100}$	2,63	
2	9С (110)	$\frac{6}{0,7}$	$\frac{325}{40,2}$	$\frac{328}{40,5}$	$\frac{139}{17,2}$	$\frac{3}{0,4}$	-	-	-	$\frac{8}{1,0}$	-	-	$\frac{809}{100}$	2,79	2,80
	1Б (80)	$\frac{4}{2,9}$	$\frac{12}{8,6}$	$\frac{118}{84,9}$	$\frac{5}{3,6}$	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{139}{100}$	2,89	
6	10С (110)	-	$\frac{80}{50,6}$	$\frac{52}{32,9}$	$\frac{26}{16,5}$	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{158}{100}$	2,66	2,66
Всего	8С (110)	$\frac{12}{1,1}$	$\frac{464}{42,2}$	$\frac{430}{38,9}$	$\frac{183}{16,6}$	$\frac{3}{0,3}$	-	-	$\frac{10}{0,9}$	-	-	-	$\frac{1104}{100}$	2,76	2,78
	2Б (80)	$\frac{7}{2,9}$	$\frac{50}{20,4}$	$\frac{160}{65,3}$	$\frac{22}{9,0}$	$\frac{6}{2,4}$	-	-	-	-	-	-	$\frac{245}{100}$	2,88	

В составе древостоев практически отсутствуют свежий ветровал и бурелом (деревья категорий 5а и 5б), а также старый ветровал и бурелом (деревья кате-

горий 6а и 6б). Данное обстоятельство объясняется регулярным проведением на территории лагеря санитарно-оздоровительных мероприятий по уборке

ветровальных и буреломных деревьев в целях устранения угрозы их падения на отдыхающих и обслуживающий персонал.

На рисунке приведено распределение индексов санитарного состояния древесных пород на лесном участке по ступеням толщины, свидетельствующее о том, что в целом самые высокие значения индекса состояния имеют деревья низших сту-

пеней толщины, а самые низкие значения индекса – деревья высших ступеней как у сосны, так и у березы. Данная закономерность характерна для древостоев, в которых преобладают процессы естественного отпада (более тонкие деревья, занимающие подчиненное положение в пологе, как правило, являются наиболее ослабленными и отпадают в первую очередь).

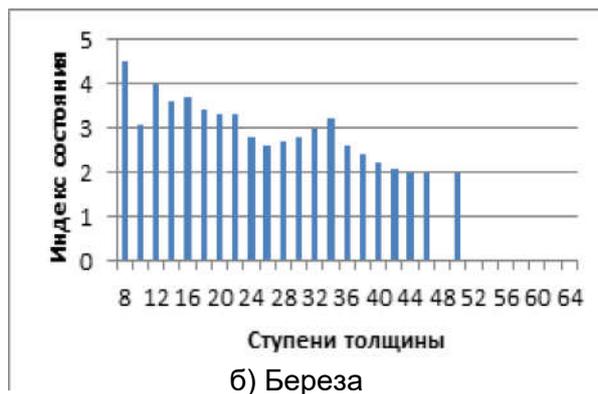
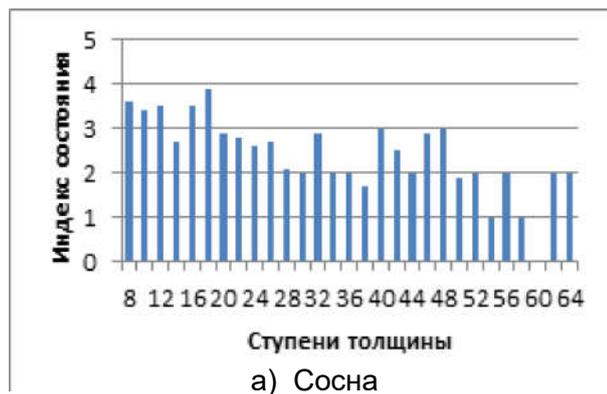


Рисунок. Распределение индексов состояния древесных пород по ступеням толщины

На основании полученных данных можно заключить, что сильно ослабленное состояние древостоев объясняется не воздействием рекреационных нагрузок, а экстремальными природно-климатическими факторами, в которых произрастают исследуемые насаждения, что подтверждается и другими работами [5].

**Выводы и предложения.** 1. Несмотря на длительное рекреационное использование исследуемой территории (более 65 лет), лесные насаждения находятся на первой, самой низкой, стадии рекреационной дигрессии. Это объясняется функциональной планировкой территории детского оздоровительного лагеря, при которой большая часть объектов его инфраструктуры расположена на землях населенных пунктов, лишенных лесной растительности. Кроме того, организация работы лагеря исключает бесконтрольное посещение территории лесного массива отдыхающими детьми, а также соблюдением норматива допустимого одновременного пребывания

людей на лесном участке и правил рекреационного использования лесов.

2. Ландшафтно-рекреационные характеристики исследуемой территории не зависят от типа леса и породного состава древостоев.

3. Сильно ослабленное состояние древостоев в большей степени связано с негативным воздействием природно-климатических условий района исследований, а не с рекреационной нагрузкой.

4. По комплексу показателей лесные насаждения исследуемой территории не отличаются от насаждений, произрастающих в фоновых условиях Джабык-Карагайского бора.

5. В целях сохранения ландшафтно-рекреационных характеристик исследуемой территории и предотвращения деградации лесной растительности в процессе её использования рекомендуется:

- строгое соблюдение Правил использования лесов для осуществления рекреационной деятельности [12];
- строгое соблюдение требований Правил пожарной безопасности в лесах [1];

- строгое соблюдение требований Правил санитарной безопасности в лесах [2], в том числе регулярное проведение уборки сухостоя и захламленности, очистки от захламления строительными, промышленными, древесными, бытовыми и иными отходами, мусором;

- создание специальных защитных посадок из древесно-кустарниковых растений вдоль дорожно-тропиночной сети и по периметру лесного участка с целью предотвращения вытаптывания территории за их пределами;

- контроль за техническим состоянием сетей электроснабжения, водоснабжения и водоотведения, проложенных по территории лагеря, а также за техническим состоянием зданий и сооружений;

- движение автотранспорта строго по существующим дорогам с твердым покрытием, стоянка на специально оборудованных для этих целей площадках;

- постоянный контроль за состоянием лесных насаждений;

- строгое соблюдение норм рекреационной нагрузки на исследуемую территорию.

#### Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 30.06.2007 г. № 417 «Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах». – М., 2007. – 9 с.

2. Постановление Правительства РФ от 20.05.2017 г. № 607 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах». – М., 2017. – 9 с.

3. Абрамова Л.П., Аткина Л.И., Жучков Е.А., Залесов С.В., Луганский Н.А., Нагимов З.Я., Суставова О.В., Соколов Г.И., Стародубцева Н.И., Степанов А.С. Джабык-Карагайский бор: монография. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2005. – 299 с.

4. Ландшафтная таксация и формирование насаждений пригородных зон / В.С. Моисеев, Н.М. Тюльпанов, Л.Н. Яновский и др. – Л.: Стройиздат, Ленингр. отделение, 1977. – 224 с.

5. Луганский Н.А., Абрамова Л.П., Залесов С.В. Состояние насаждений Джабык-Карагайского бора в условиях меняющегося климата // Лесной вестник. – 2007. – № 8 (57). – С. 35-40.

6. Луганский Н.А., Залесов С.В., Аткина Л.И., Стародубцева Н.И. Динамика напочвенного покрова в Джабык-Карагайском бору. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008. – 111 с.

7. Лесной кодекс РФ. – М., 2006. – 111 с.

8. Карпенко А. Д. Оценка состояния древостоев, находящихся под воздействием промышленных эмиссий / Экология и защита леса. – М., 1981. Вып. 6. – С. 39-43.

9. ОСТ 56-100-95. Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы. – М., 1995. – 8 с.

10. Пастернак П.С., Ворон В.П., Сельмахова Т.Ф. Воздействие загрязнения атмосферы на сосновые леса Донбасса // Лесоведение. – 1993. – № 2. – С. 28-38.

11. Приказ Рослесхоза от 18.08.2014 г. № 367 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации». – М. 2014. – 24 с.

12. Приказ Рослесхоза от 21.02.2012 г. № 62 «Об утверждении Правил использования лесов для осуществления рекреационной деятельности». – М., 2012. – 4 с.

13. Рекомендации по изысканиям и проектированию лесопарков (утв. Приказом Гослесхоза СССР от 16.12.1982). – М., 1982. – 108 с.

14. Решение Исполнительного комитета Челябинского областного Совета депутатов трудящихся от 21.01.1969 г. № 29 «Об охране памятников природы в области». – Челябинск, 1969. – 4 с.

15. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.

16. The Plant List [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.theplantlist.org> (дата обращения: 25.09.2019).

1. Decree of the Government of the Russian Federation of 30.06.2007, No. 417 "On Approval of the Rules of Fire Safety in Forests". Moscow. 2007. 9 p. [in Russian]

2. Decree of the Government of the Russian Federation of 20.05.2017, No. 607 "On Approval of the Rules of Sanitary Safety in Forests". Moscow. 2017. 9 p. [in Russian]

3. Abramova L.P., Atkina L.I., Zhuchkov E.A., Zalesov S.V., Lugansky N.A., Nagimov Z.Y., Sustavova O.V., Sokolov G.I., Starodubtseva N.I., Stepanov A.S. Dzhabyk-Karagai Bor.

- Ekaterinburg. *UGLTU*. 2005. 299 p. 1. [in Russian]
4. Moiseev V.S., Tulips N.M., Yanovsky L.N. et al. Landscape taxation and the formation of plantations of suburban zones. Leningrad. *Stroyizdat*. Leningradskoe otделение. 1977. 224 p. 1. [in Russian]
5. Lugansky N.A., Abramova L.P., Zalesov S.V. The state of the plantations of Dzhabyk-Karagai Bor in a changing climate. *Lesnoy vestnik – Vestnik Moskovskogo gos. un-ta lesa*. 2007. No 8 (57). pp. 35-40 [in Russian]
6. Lugansky N.A., Zalesov S.V., Atkina L.I., Starodubtseva N.I. Ground cover dynamics in Dzhabyk-Karagai Bor. Ekaterinburg. 2008. 111 p. [in Russian]
7. Forest Code of the Russian Federation. Moscow. 2006. 111 p. [in Russian]
8. Karpenko A.D. Assessment of forest stands under the influence of industrial emissions. *Ekologiya i zashchita lesa*. 1981. Issue 6. pp. 39-43 [in Russian]
9. OST 56-100-95. Methods and units of measurement of recreational loads on forest natural complexes. Moscow. 1995. 8p. 1. [in Russian]
10. Pasternak P.S., Voron V.P., Selmakhova T.F. The impact of air pollution on the Donbass pine forests. *Lesovedeniye*. 1993. No 2. pp. 28-38 [in Russian]
11. Order of the Federal Forestry Agency dated August 18, 2014, No 367 "On approval of the List of forest vegetation zones of the Russian Federation and the List of forest regions of the Russian Federation". Moscow. 2014. 24 p. [in Russian]
12. Order of the Federal Forestry Agency dated February 21, 2012, No 62 "On approval of the Rules for the use of forests for recreational activities". Moscow. 2012. 4 p. [in Russian]
13. Recommendations for surveys and design of forest parks (approved by the Order of the USSR State Forestry Agency dated 12.16.1982). Moscow. 1982. 108 p. [in Russian]
14. Resolution of the Executive Committee of the Chelyabinsk Regional Council of Workers' Deputies dated January 21, 1969, No. 29 "On the Protection of Natural Monuments in the Region". Chelyabinsk. 1969. 4 p. [in Russian]
15. Cherepanov S. K. Vascular plants of Russia and neighboring States (within the former USSR). Saint Petersburg. *Miri semya*. 1995. 992 p. [in Russian]
16. The Plant List [electronic resource]. URL: [http:// www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org) (access date 25.09.2019).

УДК 630.53(571.6)

DOI: 10.34655/bgsha.2019.57.4.012

**И.О. Николаева, В.М. Соловьев****СИСТЕМНЫЙ СПОСОБ ОЦЕНКИ СТРУКТУРЫ ХВОЙНЫХ МОЛОДНЯКОВ  
ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ НАСАЖДЕНИЙ  
НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕГО УРАЛА**

**Ключевые слова:** развитие молодняков, дифференциация таксационных показателей, формирование, производительность древостоев, оценка состояния.

*Способы оценки естественного восстановления насаждений, а также их структуры в молодняках, недостаточно подробно изучены и не предусматривают выявления характерных особенностей размещения по площади, росту, высоте, диаметру, а также изменчивости при произрастании древесных растений в группировках. При этом применяемые в настоящее время способы учитывают только лишь морфометрические данные насаждений без отображения их специфики лесоводственно-таксационных характеристик, а также структуры, в связи с чем не могут в необходимой мере быть использованы в работах по образованию высокопроизводительных насаждений. Необходимо отметить, что непосредственно в молодняках правильнее выражаются лесоводственно-таксационные особенности древесных растений и, следовательно, допустимо более качественное влияние на рост и форми-*