

11. Zalesov S.V., Zalesova E.S., Opletaev A.S. Recommendations for improving protection of forests from fires in pine forests of Irtysh. Yekaterinburg: USFEU, 2014. 67 p.
12. The effect of fullness and density on the growth of pine stands of the Kazakh uplands and the effectiveness of thinnings in them: Textbook / A. V. Ebel, E. I. Ebel, S. V. Zalesov, B. M. Mukanov. Yekaterinburg: USFEU, 2015. 221 p.
13. Recommendations for lesovosstanovlenie and reforestation in the Urals / V. N. Danilin, R. P. Isaeva, G. G. Terekhov, I. A. Freiberg, S. V. Zalesov, V. N. Lugansky, N. A. Lugansky. Yekaterinburg: USFEA, 2001. 117 p.
14. Freiberg I.A., Zalesov S.V., Tolkach O.V. Experience of creation of artificial plantations of forest-steppe of Zauralye. Yekaterinburg: USFEU, 2012. 121 p.
15. Portyanko A.V., Zalesov S.V., Dancheva A.V. Influence of forest types and recreational loads on the characteristics of forest litter of pine forests of Kazakh upland // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. № 4 (96). P. 29–30.

УДК 630*907.4 (630*469)

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ СВЕЖИХ СОСНЯКОВ ГНПП «БУРАБАЙ» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ РЕКРЕАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Е. П. ВИБЕ,

Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации,
021704, Казахстан, г. Щучинск, ул. Кирова, 58,
тел./факс 8 (71636) 4-11-53, e-mail: wiebe_k@mail.ru

С. М. БАРАНОВ,

Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации,
021704, Казахстан, г. Щучинск, ул. Кирова, 58,
тел./факс 8 (71636) 4-11-53, e-mail: sergeybaranov50@mail.ru

Ключевые слова: *сосновые древостои, свежие условия произрастания, санитарное состояние, рекреационная нагрузка, усыхающие деревья.*

Приводятся результаты исследований санитарного состояния сосняков в зависимости от рекреационных нагрузок (зона активного посещения (ФЗ-I), зона умеренного посещения (ФЗ-II), зона слабого посещения (ФЗ-III)). Объектом исследований являлись естественные сосновые древостои, произрастающие в свежих лесорастительных условиях (группа типов леса С₃) государственного национального природного парка (ГНПП) «Бурабай». Актуальность проведения работ по изучению состояния лесных массивов Щучинско-Боровской курортной зоны обоснована усиливающимся антропогенным воздействием на природу. Изучение состояния исследуемых сосняков проводилось по категориям санитарного состояния. Отдельное внимание уделялось анализу категории усыхающие в зоне активного посещения. Санитарное состояние исследуемых сосняков оценивается как ослабленное, за исключением древостоя в зоне слабого посещения, состояние которого характеризуется как здоровое. Значительная доля деревьев на пробных площадях приходится на категорию ослабленные и составляет от 34,0 до 59,1%. Установлено, что доля здоровых деревьев по запасу уменьшается с увеличением рекреационных нагрузок, а доля ослабленных и сильно ослабленных увеличивается. Общий отпад составил от 0 до 0,6% в зоне слабого

посещения, от 4,3 до 5,2% в зоне умеренного посещения и от 4,9 до 5,5% в зоне активного посещения. В зоне активного посещения прослеживается зависимость количества и запаса усыхающих деревьев от крупности деревьев. По мере возрастания диаметра на высоте 1,3 м отмечается снижение количества усыхающих деревьев и увеличение их запаса.

THE SANITARY STATE OF THE FRESH PINE FORESTS OF SNNP «BURABAY», DEPENDING ON THE DEGREE OF RECREATIONAL IMPACT

Ye. P. VIBE,
Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry (KazSRIFA),
021704, Republic of Kazakhstan, the town of Shchuchinsk, st. Kirov, 58,
tel. /fax: 8 (71636)4-11-53, e-mail: wiebe_k@mail.ru

S. M. BARANOV,
Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry; (KazSRIFA),
021704 Kazakhstan, the town of Shchuchinsk, Kirova str. 58,
tel./fax: 8 (71636) 4-11-53, e-mail: sergeybaranov50@mail.ru

Key words: *pine trees, fresh growing conditions, sanitary state, recreational activity, dying trees.*

The article presents the results of investigations of the sanitary state of pine forests depending on recreational activity (the zone of active visit (FZ-I), temperate zone visit (FZ-II), the zone of low visit (FZ-III)). The object of research was the natural pine stands growing in fresh forest conditions (group of forest types C₃) state national natural Park (SNNP) «Burabay». The urgency of carrying out studies on the state of the forests of Shchuchinsk-Borovoe resort zone is justified by the increasing anthropogenic impact on nature. The study of the state of the investigated pine stands were carried out in categories of sanitary state and distribution of their stock in the forest stand. Special attention was paid to the analysis of the category of «dying» in the zone of active visits. The sanitary state of the investigated pine stands is estimated as weak, with the exception of the forest in the zone of low visit, the state of which is characterized as healthy. A significant proportion of the trees on the sample plots fall in the category weakened and is from 34,0 to 59.1 percent. It is established that the proportion of healthy trees on the margin decreases with the increase of recreational pressure and the proportion of damaged and severely weakened increases. Total mortality ranged from 0 to 0.6% in the zone low visit from 4.3 to 5.2% in the temperate zone visit and from 4.9 to 5.5% in the zone of active visits. In the zone of active visits can be traced to the dependence of the amount of stock and dying trees from the size of trees. With increasing levels of thickness there is a decrease in the number of dying trees and increasing their stock.

Введение

Сосновые леса Щучинско-Боровской курортной зоны представляют экологическую, культурную и хозяйственную ценность, что и предопределило отнесение всей территории их произрастания к лесам особо охраняемых природных территорий. Уже с конца XIX в. территория курортного района «Бурабай» стала использо-

ваться как зона отдыха и лечения республиканского значения [1–3].

Повышенная рекреационная нагрузка оказывает негативное воздействие на лес, что стало предметом научных исследований, проводимых сотрудниками КазНИИЛХА [4–8]. Актуальность проведения таких работ повышается в связи с усиливающимся антропогенным воз-

действием в целом на природу Щучинско-Боровского лесного массива после переноса столицы из г. Алматы в г. Астану. Приходится констатировать, что последствия повышенной рекреационной нагрузки со временем будут усиливаться, если не будут проводиться мероприятия, направленные на ликвидацию или смягчение вредного воздействия на лес.

Материалы и методы

Объектом исследований являлись сосновые насаждения свежих лесорастительных условий (группа типов леса С₃), на долю которых, по данным лесоустройства 2010 г., приходится 62,7% [9]. Закладка пробных площадей проводилась в соответствии с общепринятыми в лесной таксации и лесоводстве методиками [10, 11].

Сосняки на исследуемых пробных площадях относятся к следующим функциональным зонам [3]: ФЗ-I – зона активного посещения, древостой характеризуется IV и V стадиями рекреационной дигрессии; ФЗ-II – зона умеренного посещения, характеризующаяся II–III стадиями дигрессии; ФЗ-III – зона слабого посещения, соответствующая I стадии рекреационной дигрессии.

Для определения полноты исследуемых древостоев использовался справочник по таксации лесов Казахстана [12]. Запас стволовой древесины рассчитывался с учетом практического руководства для сосновых древостоев Казахского мелкосопочника [13].

Оценка ослабленности древостоев вычислялась через средневзвешенную категорию состояния по запасу:

$$K_m = \frac{1M_1 + 2M_2 + 3M_3 + 4M_4 + 5M_5 + 6M_6}{M_{1+6}},$$

где K_m – средневзвешенная категория санитарного состояния, рассчитанная по запасу; 1–6 – категории санитарного состояния; M_1 – M_6 – запас деревьев соответствующей категории са-

нитарного состояния на пробной площади; M_{1+6} – запас деревьев на пробной площади.

В общий отпад включен запас деревьев категорий усыхающие, свежий и старый сухойстой.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследуемые насаждения представлены чистыми по составу, одновозрастными естественными сосняками. В табл. 1 приведена таксационная характеристика древостоев на пробных площадях. Класс бонитета – IV–V, класс возраста – VI–VII. Древостои характеризуются как высокополнотные со средним значением полноты 0,9–1,1.

Под санитарным состоянием понимается качественная характеристика насаждений, которая определяется по количественному соотношению деревьев разной степени ослабленности [14]. Для более объективной оценки состояния используются данные

по запасу деревьев разных категорий состояния [15].

Материалы табл. 2 свидетельствуют, что средневзвешенная категория санитарного состояния по запасу деревьев сосны на пробных площадях варьирует от 1,8 до 2,2, что характеризует древостои как ослабленные, за исключением сосняков на ПП 6 в зоне слабого посещения, где древостой оценивается как здоровый.

Доля деревьев без признаков ослабления варьирует от 15,1 до 62,8%. Значительная доля деревьев на пробных площадях приходится на категорию ослабленные и составляет от 34,0 до 59,1%. Доля сильно ослабленных деревьев повышается с увеличением рекреационной нагрузки и составляет от 3,2 до 24,3%.

Общий отпад или размер усыхания составил от 0 до 0,6% в зоне слабого посещения, от 4,3 до 5,2% в зоне умеренного посещения и от 4,9 до 5,5% в зоне

Таблица 1

Таксационная характеристика сосновых древостоев на пробных площадях

№ ПП	Класс возраста	Густота, шт./га	Средние		Полнота	Запас, м ³ /га	Класс бонитета
			высота, м	диаметр, см			
ФЗ – I							
1	VII	675	18,4	24,5	0,8	272	IV
2	VI	1111	18,6	25,3	1,4	484	IV
ФЗ – II							
3	VI	1775	17,8	20,1	1,5	470	IV
4	VI	833	17,4	24,3	1,0	322	V
ФЗ – III							
5	VII	567	19,2	28,0	0,9	294	IV
6	VI	720	17,2	24,0	0,9	267	V

Таблица 2

Санитарное состояние деревьев сосны на пробных площадях по запасу

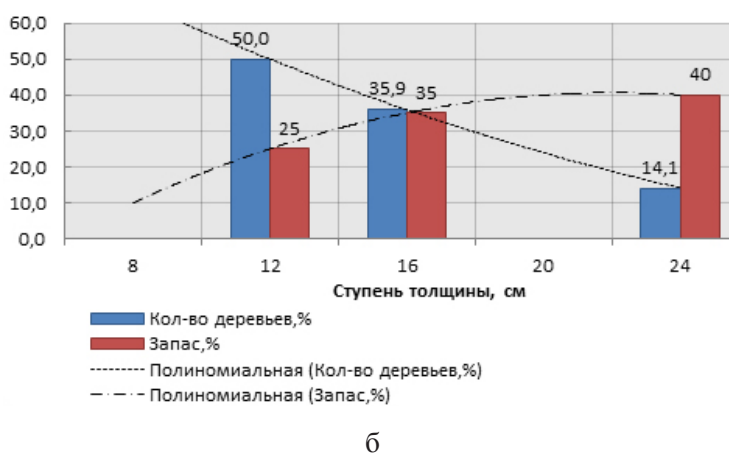
№ ПП	Доля деревьев по категориям состояния, м ³ /га/%					Средневзвешенная категория состояния	
	без признаков ослабления	ослабленные	сильно ослабленные	общий отпад	всего	Индекс	Состояние
ФЗ – I							
1	$\frac{41}{15,1}$	$\frac{150}{55,1}$	$\frac{66}{24,3}$	$\frac{15}{5,5}$	$\frac{272}{100}$	2,2	Ослабленное
2	$\frac{75}{15,6}$	$\frac{286}{59,1}$	$\frac{99}{20,4}$	$\frac{24}{4,9}$	$\frac{484}{100}$	2,1	Ослабленное
ФЗ – II							
3	$\frac{212}{45,1}$	$\frac{187}{40,0}$	$\frac{50}{10,6}$	$\frac{21}{4,3}$	$\frac{470}{100}$	1,8	Ослабленное
4	$\frac{141}{43,8}$	$\frac{114}{35,4}$	$\frac{50}{15,6}$	$\frac{17}{5,2}$	$\frac{322}{100}$	1,9	Ослабленное
ФЗ – III							
5	$\frac{125}{42,6}$	$\frac{142}{48,2}$	$\frac{25}{8,6}$	$\frac{2}{0,6}$	$\frac{294}{100}$	1,8	Ослабленное
6	$\frac{168}{62,8}$	$\frac{91}{34,0}$	$\frac{9}{3,2}$	–	$\frac{267}{100}$	1,4	Здоровое

активного посещения. Доля участия в общем отпаде свежего и старого сухостоя неравномерна, поскольку усохшие и валежные деревья в большинстве случаев удаляются в зонах активного и умеренного посещения. Поэтому при анализе данных из общего отпада нами был исключен запас валежа, поскольку он присутствует только на ПП 4 и составляет 4 м³/га.

Интересны данные по распределению долевого участия категории «усыхающие» деревья по количеству и запасу в общем отпаде. В зоне слабого посещения (ФЗ-III) она представлена единичными экземплярами, в зоне умеренного посещения (ФЗ-II) – небольшим количеством деревьев из ступеней толщины 12 и 16 см, в зоне активного посещения (ФЗ-I) усохшие деревья присутствуют во всех ступенях толщины.



а



б

Распределение деревьев категории «усыхающие» в зависимости от степени толщины на пробных площадях в зоне активного посещения (ФЗ-I): а – ПП 1, б – ПП 2

Из рисунка видно, что на пробных площадях в зоне активного посещения прослеживается зависимость количества и запаса усыхающих деревьев от их крупности. По мере увеличения ступеней толщины отмечается снижение количества усыхающих деревьев и увеличение их запаса. Так, количество деревьев рассматриваемой категории санитарного состояния в мелких ступенях толщины (8–12 см) достигает 50–68%, при этом доля

их запаса не превышает 25%. В крупных ступенях толщины (20–24 см) количество усыхающих деревьев составляет 14–25%, при этом на долю их запаса приходится до 72% от общего запаса деревьев рассматриваемой категории.

Выводы

1. Сосновые древостои в группе типов леса свежие сосняки во всех функциональных зонах характеризуются как ослаблен-

ные, за исключением сосняков на ПП 6 в зоне слабого посещения, где состояние древостоя оценивается как здоровое.

2. Доля здоровых деревьев по запасу уменьшается с увеличением рекреационных нагрузок, а доля ослабленных и сильно ослабленных увеличивается.

3. Древостои, произрастающие в зоне активного посещения, характеризуются наиболее ослабленным санитарным состоянием.

Библиографический список

1. Беклемишев Н. Д. Курорт Боровое. Алма-Ата: АН Казахской ССР, 1958. 84 с.
2. Казбеков А. Бурабай накануне XXI века. Астана: «Полиграфия», 1998. 238 с.
3. Данчева А. В., Залесов С. В., Муканов Б. М. Влияние рекреационных нагрузок на состояние и устойчивость сосновых насаждений Казахского мелкосопочника: моногр. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 195 с.
4. Мусин С. М. Рекреационная устойчивость лесов Казахского мелкосопочника: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Мусин С. М. Алматы, 1999. 25 с.
5. Оценка продуктивности лесобразующих насаждений Казахского мелкосопочника и их эколого-экономический потенциал: отчет о НИР (заключит.) / отв. исполн. А. В. Портянко. Щучинск, 2011. 121 с.
6. Данчева А. В. Влияние рекреационных нагрузок на состояние и устойчивость сосновых насаждений Казахского мелкосопочника: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Данчева А. В. Екатеринбург, 2013. 20 с.
7. Определение стадий рекреационной дигрессии в сосновых насаждениях Казахского мелкосопочника (на примере ГНПП «Бурабай») / А. В. Данчева, С. В. Залесов, Б. М. Муканов, А. В. Портянко // Аграрная Россия. 2014. № 10. С. 9–15.
8. Данчева А. В., Залесов С. В. Использование комплексного оценочного показателя для оценки состояния рекреационных сосняков ГНПП «Бурабай» // Бюллетень науки и практики. 2016. № 3. С. 46–55.
9. Лесоустроительный проект Государственного национального природного парка «Бурабай» / Управление делами Президента Республики Казахстан. Т. I: Пояснительная записка. Алматы, 2010. 247 с.
10. Основы фитомониторинга: учеб. пособие. Изд. 2-е, доп. и перераб. / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. А. Зотеева, А. Г. Магасумова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.
11. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.
12. Справочник по таксации лесов Казахстана / отв. ред. А. А. Макаренко. Алма-Ата: Кайнар, 1980. 313 с.
13. Баранов С. М., Портянко А. В., Битиева Т. В. Практическое руководство объемных показателей для сосновых древостоев Казахского мелкосопочника. Щучинск: КазНИИЛХА, 2012. 90 с.
14. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / под общ. ред. В. К. Тузова. М.: ВНИИЛМ, 2004. 200 с.
15. Татаринцев А. И., Скрипильщикова Л. Н. Лесопатологическое состояние сосняков в зеленой зоне г. Красноярск // Хвойные бореальной зоны. XXVI. 2009. № 1. С. 42–47.

Bibliography

1. Beklemishev N. D. Resort Borovoe. Alma-Ata: Academy of Sciences of the Kazakh SSR, 1958. 84 p.
 2. Kazbekov A. Burabai on the eve of the XXI century. Astana: «Polygraphy», 1998. 238 p.
 3. Dancheva A. V., Zalesov S. V., Mukanov B. M. The impact of recreational pressure on the state and the stability of pine plantations Kazakh Upland: monograph. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2014. 195 p.
 4. Musin S. M. Recreational stability of Kazakh upland forests: synopsis dis. ... cand. agricultural sciences. Almaty, 1999. 25 p.
 5. The report on the research work on the topic «Evaluation of forest tree plantations productivity Kazakh hills and their ecological and economic potential (final) / Responsible performer A. V. Portyanko. Schuchinsk, 2011. 121 p.
 6. Dancheva A. V. The impact of recreational pressure on the state and the stability of pine plantations Kazakh Upland: synopsis dis. ... cand. agricultural sciences. Yekaterinburg, 2013. 20 p.
 7. Determination of the stages of recreational digression in nasredine pine Kazakh hills (on the example of the SSPE «Burabai») / A. V. Dancheva, S. V. Zalesov, M. B. Mukanov, V. A. Portyanko // *Agrarnaya Russia*. 2014. № 10. P. 9–15.
 8. Dancheva A. V., Zalesov S. V. integrated performance indicator for assessing the status of recreational pine forests GNR «Burabay» // *Bulletin of science and practice*, 2016. № 3. P. 46–55.
 9. Forest management plans of the State National Natural Park «Burabai» / Administrative Department of the President of the Republic of Kazakhstan. Vol. I: Explanatory note. Almaty, 2010. 247 p.
 10. Basics phytomonitoring: Textbook: 2-nd edition, enlarged and revised / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. A. Zoteeva, A. G. Magasumova. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2011. 89 p.
 11. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Ecological monitoring of forest plantations and recreational purpose. Yekaterinburg: Ural. State. Leatehr. University, 2015. 152 p.
 12. Guide to forest inventory in Kazakhstan / Responsible redactor A. A. Makarenko. Alma-Ata: Kainar, 1980. 313 p.
 13. Baranov S. M., Portyanko A. V., Bitieva T. V. How volume indicators for pine stands Kazakh hills. Schuchinsk: KazSRIFA, 2012. 90 c.
 14. Methods for monitoring forest pests and diseases / Responsible redactor VC. Tuzov. M.: VNIILM, 2004. 200 p.
 15. Tatarintcev A. I., Skripilshikova L. N. Pine forest pathological condition in a green area of Krasnoyarsk // *Conifers of the boreal zone*. XXVI. 2009. № 1. P. 42–47.
-