

4. Hertz E.F., Zalesov S.V. Improving the efficiency of silvicultural partial cuttings by optimizing the rolls assigned to the felling of trees // Forestry. 2003. No. 5. P. 18–20.
5. Hertz E.F., Zalesov S.V., Kopnov V.A. The choice of route of movement uskokovich of harvesters in the Redin // IVUZ. Forest Journal. 2010. No. 5. P. 64–69.
6. Assortment technology of logging operations at evenly-gradual cuttings / V.A. Azarenok, E.F. Herz, S.V. Zalesov, N.A. Lugansky // Agrarian bulletin of Urals. 2012. No. 8 (100). P. 51–54.
7. Azarenok V.A., Bezgina Y.N., Zalesov S.V. Efficiency of evenly-gradual felling of ripe and overripe forests // Agrarian bulletin of Urals. 2012. No. 8 (100). P. 56–61.
8. Kolesnikov B.P., Zubareva R.S., Smolonogov E.P. Forest conditions and types of forests in the Sverdlovsk Region. Sverdlovsk: USC of the USSR Academy of Sciences, 1973. 275 p.
9. Basics of phytomonitoring / N.P. Bunkova, S.V. Zalesov, E.S. Zalesova, A.G. Magasumova. Yekaterinburg: Ural state forest un-ty, 2011. 89 p.
10. Dancheva A.V., Zalesov S.V. Ecological monitoring of forest plantations and recreational purpose. Yekaterinburg: Ural state forest un-ty, 2015. 152 p.
11. Directory of all-Union standards for tax of forests. Moscow: Kolos, 1992. 495 p.
12. Azarenok V.A., Zalesov S.V. Ecologized logging. Yekaterinburg: Ural state forest un-ty, 2015. 97 p.
13. Effects of the use of assortment technology of logging of Mature and over-worthy spaces / S.V. Zalesov, A.G. Magasumova, F.T. Timerbulatov, E.S. Zalesova, S.N. Gavrilov // Agrarian bulletin of the Urals. 2013. No. 3 (109). S. 44–46.
14. Assortment logging / V.A. Azarenok, E.F. Herz, S.V. Zalesov, A.V. Mehrentsev. Yekaterinburg: Ural state forest un-ty, 2015. 140 p.
15. Opletaev A.S., Zalesov S.V. Rearrangement of derivatives of softwood plantations in larch forests in the southern Urals. Yekaterinburg: Ural state forest un-ty, 2015. 158 p.

УДК 630*52:630*43(234.851-751.2)

ДИНАМИКА ЗАПАСА СОСНОВОГО ДРЕВОСТОЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПОЖАРА В ЗАПОВЕДНИКЕ «ДЕНЕЖКИН КАМЕНЬ»

Ю.М. АЛЕСЕНКОВ – кандидат биологических наук*,
Г.В. АНДРЕЕВ – кандидат сельскохозяйственных наук*,
С.В. ИВАНЧИКОВ*

* Ботанический сад УрО РАН
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а
e-mail: 051946@mail.ru, 8061965@mail.ru +7(343)-322-56-36

Ключевые слова: Северный Урал, заповедник «Денежкин Камень», сосняк, динамика его запаса после пожара.

Приводятся количественные данные исследований динамики запаса соснового древостоя после воздействия пожара 2010 г. на территории заповедника «Денежкин Камень» в Свердловской области. Это уральская горно-лесная область, североуральская среднегорная провинция, северотаёжный лесорастительный

округ (У-Ia). Исследования были проведены в длительно-производном сосняке мшистом, где коренным является ельник-кедрач мшистый. В 2010 г. древостой был повреждён низовым пожаром. Была заложена постоянная пробная площадь (ППП) в 2013–2014 гг. для исследования воздействия пожара. Ввиду запрета на рубку модельных деревьев в заповедниках запас определялся как по региональным, так и по всеобщим объёмным таблицам. Древостой затронут пожаром в слабой степени. Отпад по запасу составил 15%. Наибольшая степень воздействия пожара характерна для тонкомерной части древостоя, особенно в 4 и 8 см ступенях толщины. Отпад составил 94 и 81% от первоначального запаса соответственно. В наименьшей степени пострадала лиственница. Сохранилось 99,5% от допожарного запаса. Сосновая часть древостоя оказалась повреждена пожаром в слабой степени. Отпад – 11% по запасу. Ель от пожара была повреждена в наибольшей степени – отпад составил 87% от допожарного запаса. Кедр и пихта повреждены пожаром в средней степени. Отпад у них составил 53 и 54% соответственно. Это обусловлено большей сохранностью крупных экземпляров кедра и пихты. Больше половины запаса (57%) погибших деревьев характерно для берёзы. Это обусловлено наличием её тонкомерных деревьев с легкозагораемой берестой. Осина пострадала от пожара в меньшей степени (50% отпада), чем берёза. Большой процент отпада по запасу осины обусловлен наличием тонкомерных ступеней толщины (с 4 по 12 см).

DYNAMICS OF PINE STAND VOLUME WITH WILDFIRE INFLUENCE IN DENEZHKIN KAMEN' RESERVE

Y.M. ALESENKOV – candidate of biology*,

G.V. ANDREEV – candidate of agriculture*,

S.V. IVANCHIKOV*

* Botanical Garden Ural branch RAS.

620144, г. Yekaterinburg, 8 Marta street, 202a

e-mail: 051946@mail.ru, 8061965@mail.ru +7(343)-322-56-36

Key words: *Northern Ural, 'Denezhkin Kamen' reserve, pine stand, dynamics of its tree volume after wildfire.*

The quantity dates of pine stand volume investigation are lead after with wildfire influence in 2010 of 'Denezhkin Kamen' reserve area in Sverdlovsk region. This is Ural mountain-forest region, Northern Ural middle-mountain province, northern taiga forest-vegetative district (У-Ia). The investigations had been carried out at long term secondary moss pine stand, where moss spruce-cedar stand is original. This stand had been damaged with low wildfire in 2010. The permanent simple plot had been founded in 2013–2014 for wildfire influence investigation. The stem volume was calculated with regional and general volume tables because of cutting simple trees prohibition in reserves. The stand had been affected with wildfire in weak degree. The volume fall of is 15%. The most degree wildfire influence is characteristic for slim-measured part of stand, particularly in 4 and 8 cm diameter grade. The mortality was 94 and 81% from primary volume accordingly. Larch had damaged in least degree. 99,5% before wildfire volume was survived. The pine part of stand had been damaged with wildfire in weak degree. The mortality was 11% of volume. The spruce had been damaged with wildfire and mortality was 87% from before wildfire volume. The cedar and fir had been damaged with wildfire in middle degree. Their volume mortality was 53 and 54% accordingly. This caused bigger survivor of large units of cedar and fir. More than ½ part (57%) of volume of perished trees is characterize of birch. This cased with presence its slim-measured trees with light burned birch bark. The aspen had damaged with wildfire in smaller degree (50%) than birch. The large percent of aspen volume mortality caused presence of slim-measured diameter degrees (from 4 to 12 cm).

Введение

Катастрофическая засуха 2010 г., вызванная стационарным блокирующим антициклоном, по утверждению С.Г. Шиятова [1], была причиной многочисленных пожаров на территории европейской части России и на Урале. Количество лесных пожаров в 2010 г. на территории Свердловской области составило 1762, их общая площадь – 253 тыс. га (около 1,4% всей территории области), а ущерб – 390 млн руб. Подверглись воздействию пожаров и особо охраняемые природные территории, в частности заповедник «Денежкин Камень» 3300 га (по другим сведениям 3500 га), что оставляет около 3,5% от площади заповедника.

Общеизвестно, что запас ствольной древесины является показателем, пропорциональным фитомассе древостоя. На основе уменьшения запаса после воздействия стихийных факторов мы можем сказать о влиянии пожаров на лесные экосистемы и их углеродный баланс [2].

С хозяйственной точки зрения отпад по запасу древостоя в результате пожара может служить основой для оценки экономического ущерба [3], а также как искусственный вариант рубок ухода низовым методом за счёт оставших в росте деревьев [4, 5, 6] или содействие естественному возобновлению сосны путём микробной фиксации азота [4, 7–9].

Цели исследования

Изучение изменения запаса разновозрастного древостоя мшистого (зеленомошного) типа

леса с преобладанием сосны после воздействия пожара 2010 г. на постоянной пробной площади.

Объекты и методика работ

По данным последнего лесоустройства 1984 г., выполненного Свердловской аэрофотолесоустроительной экспедицией Поволжского лесоустроительного предприятия ВО «Леспроект», постоянная пробная площадь №3 (ППП 3) расположена в кв. 284 выд. 22 заповедника «Денежкин Камень». По лесорастительному районированию Свердловской области [10] это уральская горно-лесная область, североуральская среднегорная провинция, северотаёжный лесорастительный округ (У-Ia).

Индекс типа лесорастительных условий (ТЛУ) 222 по [10]. Исследуемые древостои относятся к среднегорному (500–750) классу типов лесорастительных условий – первая цифра индекса. Группа типов леса по режиму увлажнения, свежие, периодически суховатые почвы, склоновые элементы – вторая цифра индекса. ППП расположена на пологих склонах с мелкими бурыми горно-лесными суглинистыми каменистыми почвами – третья цифра индекса. Это соответствует типу леса сосняк мшистый IV бонитета, производный (пирогенного происхождения) от кедровника мшистого IV бонитета либо ельника мшистого IV бонитета [4]. По данным других авторов [11], это сосняк зеленомошный. В 2010 г. древостой был пройден низовым пожаром.

Так как рубка модельных деревьев в заповедниках запрещена, то запас определяли по объёмным таблицам.

Соотношение высоты и диаметра сосны (кривая высот) показало, что разработанные для лесов горного Урала в качестве нормативных объёмные таблицы П.М. Верхунова и И.В. Мамаева [12] для исследуемого древостоя неприемлемы. Это обусловлено тем, что максимальный диаметр сосны в этих таблицах не превышает 48 см, а у имеющихся деревьев на ППП он достигал 68 см. Поэтому запас сосны определялся с использованием всеобщих объёмных таблиц Д.И. Тавстолеса [13]. Для вычисления запаса лиственницы использовались всеобщие объёмные таблицы Н.П. Анучина [13]. Запас берёзы вычислялся по региональным таблицам Среднего Урала Л.А. Лысова [14], региональным таблицам, используемым в качестве нормативов для лесов горного Урала, А.В. Поповой и П.М. Верхунова [12] и всеобщим таблицам А.В. Тюрина [13]. Наиболее близкими оказались запасы, вычисленные как по таблицам [14], так и по всеобщим таблицам А.В. Тюрина [13]. Таблицы А.В. Поповой и П.М. Верхунова [12] завышают запас берёзы примерно на $\frac{1}{3}$. Запас осины определялся по таблицам тонкомерных деревьев И.И. Гусева и В.И. Калинина [12]. Для определения запаса ели использовались как региональные таблицы, составленные В.Л. Черных и используемые

в качестве нормативных [12], так и всеобщие таблицы В.К. Захарова [13]. Оказалось, что запас, полученный по этим таблицам, близок. Запас тонкомерных деревьев ели и пихты определялся по объёмным таблицам И.И. Гусева [12]. Запас кедр

вычислялся с использованием региональных объёмных таблиц Е.П. Смолоногова [15]. Для вычисления запаса пихты использовались региональные таблицы В.Л. Черных [12].

Обработка материала проводилась с использованием электрон-

ных таблиц MS Excel и программы Statistica v. 6.0.

Количественная характеристика древостоя ППП 3 до и после пожара представлена в табл. 1, где состав по запасу М и густоте N, А – возраст деревьев, Н – средняя высота, Д – средний

Таблица 1
Table 1

Динамика количественных показателей ППП 3
под воздействием пожара 2010 г. в пересчёте на 1 га
Dynamics of quantitative characteristics of permanent simple plot after
wild fire influence in calculation to 1 ga

Ярус Storey	Состав, % Composition, %		Порода Species	А, лет Age, years	Н, м Height, m	Д, см Diameter, cm	N, экз./га Density, Unit/ga	ΣG, м²/га Total Basal area	P copletness	M, м³/га Stock, m³/ha
	По М	По N								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
До пожара Before Wildfire										
1	89	90	С		20,3	27,2	525	30,67	0,81	269,3
	11	10	Л		19,9	24,0	60	2,70	0,08	32,1
Итого Total	100	100					587	33,37	0,89	301,4
2	3	1	Ос		11,2	9,6	19	0,14	0,01	1,0
	42	21	Б		10,6	8,2	432	2,29	0,13	12,1
	17	10	К		7,1	7,3	210	0,88	0,04	4,9
	2	1	П		6,6	6,6	17	0,14	0,01	0,6
	35	37	Е		6,1	6,1	745	2,20	0,13	10,4
Итого Total	100	100					1423	3,45	0,18	29,0
Всего Subtotal							2010	36,82	1,07	330,4
Погибло в результате пожара Died with wildfire influence										
1	100	100	С		17,4	20,0	115	3,66	0,10	30,5
2	93	97	Б		10,2	7,3	322	1,36	0,06	7,0
	7	3	Ос		11,2	9,6	10	0,07	0,003	0,5
Итого Total	100	100					332	1,43	0,063	7,5
3	2	2	Л		7,5	4,6	21	0,04	0,001	0,2
	21	19	К		6,1	6,2	179	0,55	0,03	2,6
	75	76	Е		6,0	6,0	695	1,95	0,11	9,0
	2	3	П		5,9	5,9	31	0,08	0,005	0,3
Итого Total	100	100					926	2,62	0,146	12,1
Всего							1375	7,71	0,32	50,1

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сохранилось после пожара Survived after wildfire										
1	89	92	С	55–374	20,9	28,9	410	27,01	0,68	238,8
	11	8	Л	130–250	22,6	29,8	38	2,67	0,06	31,9
Итого Total	100	100					449	29,67	0,74	270,7
2	53	52	Б	85–90	11,5	10,4	110	0,93	0,05	5,1
	24	15	К	55–85	10,6	11,7	31	0,33	0,01	2,3
	3	5	П	85–90	8,5	8,5	10	0,05	0,002	0,3
	15	24	Е	85	8,0	8,0	50	0,25	0,01	1,4
	5	5	Ос	85–90	11,2	9,6	10	0,07	0,003	0,5
Итого Total	100	100					211	1,64	0,08	9,5
Всего Subtotal							660	31,31	0,82	280,3

диаметр, N – количество деревьев на 1 га, ΣG – сумма площадей сечений или абсолютная густота, p – относительная пол-

нота, M – запас стволовой древесины.

Распределение запаса по ступеням толщины и его динамика

после пожара по основным лесобразующим породам показаны в табл. 2–4.

Таблица 2

Table 2

Распределение запаса по ступеням толщины до воздействия пожара, м³Stock distribution of diameter degree before wildfire influence, m³

Д, см Diameter degree Cm	С Pine	Б Birch	Е Spruce	К Cedar	П Fir	Л Larch	Ос Aspen
4	0,046	0,314	0,778	0,201	0,032	0,040	0,011
8	0,297	2,202	1,755	0,575	0,147	0,054	0,093
12	1,628	1,930	1,173	0,498	0,070	0,240	0,296
16	4,118	0,399	0,632	0,296		0,480	
20	8,464	0,220		0,479		0,840	
24	11,803						
28	18,864						
32	17,136					0,830	
36	16,696					2,200	
40	10,408						
44	5,920						
48	1,824					2,390	
52	9,040					2,830	
56	5,260					3,510	
60	5,420						
64	2,758						
68	2,778						
Всего Subtotal	122,460	5,064	4,338	2,050	0,249	13,414	0,400

Таблица 3

Table 3

Распределение запаса погибших после пожара деревьев по ступеням толщины, м³
Stock distribution of died trees after wildfire influence of diameter degree, m³

Д, см Diameter degree, cm	С Pine	Б Birch	Е Spruce	К Cedar	П Fir	Л Larch	Ос Aspen
4	0,040	0,293	0,745	0,186	0,029	0,040	0,005
8	0,216	1,715	1,568	0,479	0,105	0,027	0,047
12	0,814	0,663	0,966	0,427			0,148
16	1,068	0,266	0,474				
20	1,852						
24	1,221						
28	0,590						
32	0,816						
36	1,044						
40	1,301						
44							
48							
52	2,260						
56							
60	2,710						
64							
68							
Всего Subtotal	13,930	2,937	3,753	1,092	0,134	0,067	0,200

Таблица 4

Table 4

Распределение запаса по ступеням толщины выживших после пожара деревьев, м³
Stock distribution of diameter degree of survived trees after wildfire influence, m³

Д, см Diameter degree, cm	С Pine	Б Birch	Е Spruce	К Cedar	П Fir	Л Larch	Ос Aspen
4	0,006	0,021	0,032	0,015	0,004		0,005
8	0,081	0,486	0,187	0,096	0,042	0,027	0,047
12	0,814	1,266	0,207	0,071	0,070	0,240	0,148
16	3,050	0,133	0,158	0,296		0,480	
20	6,613	0,220		0,479		0,840	
24	10,582						
28	18,275						
32	16,320					0,830	
36	15,653					2,200	
40	9,107						
44	5,920						
48	1,824					2,390	
52	6,780					2,830	
56	5,260					3,510	
60	2,710						
64	2,758						
68	2,778						
Всего Subtotal	108,530	2,127	0,585	0,957	0,116	13,347	0,200

Результаты и их обсуждение

До пожара 2010 г. распределение по запасу сосны имело сложный двухвершинный характер с максимумом в 28 и 52 см ступенях толщины и провалом в 48 см ступени толщины, что обусловлено наличием нескольких поколений сосны. Запас погибших деревьев распределяется прерывисто и имеет сложный характер с несколькими всплесками, в том числе и в 60 см ступени толщины.

Это обусловлено гибелью при пожаре не только тонкомерных деревьев, но и крупных единичных деревьев старшего возраста. Наибольшая доля запаса погибших деревьев от растущих до пожара оказалась в 4 см ступени толщины. Распределение запаса сохранившихся растущих деревьев сосны оказалось близким к распределению запаса растущих до пожара деревьев, что обусловлено преимущественно низовым отпадом в результате пожара.

В 4 и 8 см ступенях толщины запас погибших деревьев больше запаса выживших деревьев, в 12 см ступени запас погибших равен запасу выживших, а в более крупных запасах растущих составляет 50% и более. В целом доля запаса погибших деревьев – 11,4%, что может характеризовать сосну как слабо поврежденную пожаром [16].

Распределение запаса деревьев лиственницы до воздействия пожара имеет прерывистый характер, что связано как с незначительным количеством деревьев, так и наличием нескольких поколений. В ступени толщины

4 см весь запас представлен погибшими деревьями, в 8 см запас растущих деревьев равен запасу погибших деревьев, а в более крупных ступенях толщины представлен только растущими деревьями. Распределение запаса выживших деревьев близкое к распределению запаса до ветровала ввиду отпада в тонкомерных ступенях толщины.

До пожара распределение берёзы по запасу было одновершинным с максимумом в ступени толщины 8 см, более короткой и крутой левой ветвью и более длинной выпукло-вогнутой правой. Запас погибших после пожара деревьев берёзы характеризуется одновершинным распределением с максимумом в ступени 8 см. Распределение запаса выживших после пожара деревьев берёзы является одновершинным. В ступенях толщины 4, 8 и 16 см запас погибших деревьев оказался больше запаса растущих деревьев. Лишь в ступени 12 см запас выживших деревьев оказался больше запаса погибших. Ступень толщины 20 см полностью представлена растущими деревьями.

До воздействия пожара распределение запаса деревьев ели характеризовалось одновершинным распределением с максимумом в ступени толщины 8 см. Запас погибших деревьев ели близок к распределению запаса деревьев до пожара с максимумом в ступени толщины 8 см. Распределение запаса сохранившихся после пожара деревьев ели имеет одновершинное распределение с максимумом в ступени

толщины 12 см. Во всех ступенях толщины запас погибших деревьев больше запаса растущих деревьев.

До пожара распределение запаса деревьев кедр было одновершинным с максимумом в ступени толщины 8 см. Для погибших деревьев кедр характерно одновершинное распределение запаса и близкое к распределению до пожара в ступенях толщины с 4 по 12 см. Распределение запаса сохранившихся после пожара деревьев кедр характеризуется тенденцией увеличения запаса с повышением ступеней толщины с 4 по 20 см. В ступенях толщины с 4 по 12 см большая часть запаса представлена погибшими деревьями, а в 16 и 20 см запас составляют только растущие деревья.

До пожара распределение деревьев пихты по запасу было одновершинным с максимумом в ступени толщины 8 см. Запас погибших деревьев пихты сосредоточен в ступенях толщины 4 и 8 см. Наибольший запас выживших после пожара деревьев пихты сосредоточен в максимальной ступени толщины 12 см, а наименьший – в минимальной ступени 4 см. В ступенях толщины 4 и 8 см запас погибших деревьев больше запаса растущих деревьев. В ступени 12 см запас пихты представлен только растущими деревьями

До пожара запас осины был представлен в тонкомерных ступенях толщины с 4 по 12 см. Распределение запаса выживших и погибших деревьев в ступенях толщины с 4 по 12 см является

идентичным. Большой отпад деревьев осины после пожара обусловлен наличием только тонкомерных деревьев на этой ППП.

Выводы

Приведены данные по динамике запаса древостоя после воздействия пожара 2010 г.

Отпад по запасу всего древостоя составил 15%, что может характеризовать его как слабо нарушенный пожаром.

Наибольший процент отпада по запасу характерен для тонкомерной части древостоя, особенно ступеней толщины 4 и 8 см: отпад по запасу составил 94 и 81% соответственно. Начиная со ступени 16 см, запас выживших деревьев составляет 50% и более.

На заложенной ППП наименьший относительный отпад по запасу оказался у лиственницы (0,5%), в большей степени отпад характерен для сосны (11,5%). В наибольшей степени от пожа-

ра пострадала на ППП ель (87% отпада). Меньшая степень отпада по запасу, чем у ели, характерна для кедра (53%) и пихты (54%). Это обусловлено большей сохранностью крупных экземпляров кедра и пихты. Больше половины составил отпад деревьев берёзы – 57% по запасу. Это связано с доминированием тонкомерных деревьев с легко воспламеняющейся берестой. В меньшей степени от пожара пострадала осина (50%).

Библиографический список

1. Понизовкина Е.С. Испытание жарой // Наука Урала. 2010. Август. №18 (1023). С. 1,5.
2. Влияние природных факторов в России 1998–2010 гг. на экосистемы и глобальный углеродный бюджет / А.З. Швиденко, Д.Г. Щепаченко, Е.А. Ваганов и др. // ДАН. 2011. Т. 441. №4. С. 544–548.
3. Шубин Д.А., Залесов С.В. Послепожарный отпад деревьев в сосновых насаждениях Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края // Аграрн. вестник Урала, 2013. № 5 (111). С. 39–41.
4. Залесов С.В. Лесная пирология: учебник для студентов лесотехнических и др. вузов. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. 321 с.
5. Роль рубок ухода в повышении пожароустойчивости сосняков Казахского мелкосопочника / С.В. Залесов, А.В. Данчева, Б.М. Муканов, А.В. Эбель, Е.И. Эбель // Аграрн. вестник Урала. 2013. № 6 (112). С. 64–67.
6. Данчева А.В., Залесов С.В. Влияние рубок ухода на биологическую и пожарную устойчивость сосновых древостоев // Аграрн. вестник Урала. 2016. № 03 (145). С. 56–61.
7. Шубин Д.А., Малиновских А.А., Залесов С.В. Влияние пожаров на компоненты лесного биогеоценоза в Верхне-Обском борovém массиве // Изв. Оренбург. гос. аграрн. ун-та. 2013. № 6 (44). С. 205–208.
8. Данчева А.В., Залесов С.В. Естественное лесовозобновление гарей в условиях сухих сосняков ленточных баров Прииртышья (на примере ГЛПР «Семей Орманы») // Успехи современного естествознания. 2017. С. 24–29.
9. Залесов С.В., Залесова Е.С., Оплетаев А.С. Рекомендации по совершенствованию охраны лесов от пожаров в ленточных борах Прииртышья. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 67 с.
10. Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смолоногов Е.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области: практич. руководство. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 176 с.
11. Рысин Л.П., Савельева Л.И. Сосновые леса России. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008. 289 с.
12. Лесотаксационный справочник для лесов Урала (нормативные материалы для Пермской, Челябинской, Свердловской и Курганской областей, Башкирской АССР) / П.М. Верхунов, А.В. Попова, В.Л. Черных, И.В. Мамаев. М.: ЦНТБИлесхоз, 1991. Ч. I, II. 483 с.
13. Полевой справочник лесостроителя / Е.И. Лимонов, Ю.Н. Полянский, В.И. Сухих, Л.А. Чернышова. Горький: Поволжское лесостроительное предприятие ВО «Леспроект», 1966. 172 с.
14. Луганский Н.А., Лысов Л.А. Березняки Среднего Урала. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1991. 100 с.

15. Смолоногов Е.П., Залесов С.В. Эколого-лесоводственные основы организации и ведения хозяйства в кедровых лесах Урала и Западно-Сибирской равнины. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 186 с.

16. Войнов Г.С., Софронов М.А. Прогнозирование отпада в древостое после низовых пожаров // Современные исследования типологии и пироэкологии леса. Архангельск: АИЛиЛХ, 1976. С. 115–121.

Bibliography

1. Ponizovkina E.S. Examination with hot weather // Ural Science. 2010. August. N 18 (1023). P. 1,5.
 2. The influence of native factors in Russia in 1998–2010 years to ecosystems and global carbon budget / A.Z. Shvidenko, D.G. Shchepachenko., Ye. A. Vaganov et al. // DAN. 2011. V. 444. N 4. P. 544–548.
 3. Shubin D.A., Zalesov S.V. After fire mortality of trees in pine plantations Ob water-protection pine-birch forest area of the Altai region // Agrarian bulletin of the Urals. 2013. № 5 (111). P. 39–41.
 4. Zalesov S.V. Forest pyrology: text-book for forest engineer and other height School. Yekaterinburg: Ural State Forest engineer university, 2013. 321 p.
 5. The Role of thinning in increasing the fire resistance of pine forests Kazakh upland / S.V. Zalesov, A.V. Dancheva, B.M. Mukanov, A.V. Ebel, E.I. Ebel // Agrarian bulletin of the Urals. 2013. № 6 (112). P. 64–67.
 6. Dancheva A.V., Zalesov S.V. The influence of the thinning of the biological and fire resistance of pine stands // Agrarian bulletin of the Urals. 2016. № 03 (145). P. 56–61.
 7. Shubin D.A., Malinovskyh A.A., Zalesov S.V. Influence of fires on the components of forest biogeocenosis in the Verhne-Obskom borovoe massif // Proceedings of the Orenburg state agrarian University. 2013. № 6 (44). P. 205–208.
 8. Dancheva A.V., Zalesov S.V. Natural regeneration of burnt areas in the dry pine forests of Irtysh ribbon bars (for example, GLPR «Semey Ormany») // Successes of modern natural science. 2017. P. 24–29.
 9. Zalesov S.V., Zalesova E.S., Opletaev A.S. Recommendations for improving protection of forests from fires in the belt forests of Irtysh region. Yekaterinburg: Ural state forest university, 2014. 67 p.
 10. Kolesnikov B.P., Zubareva R.S., Smolonogov Ye.P. Forest site and forest types of Sverdlovsk region: manual book. Sverdlovsk: USC, USSR, 1973. 176 p.
 11. Rysin I.P., Savelieva L.I. Russian pine forests. M.: Company of science publications KMK, 2008. 289 p.
 12. Forest taxa tion handbook for Ural forests (norm dates for Perm, Cheliabinsk, Sverdlovsk and Kurgan regions, Bashkirskaya ASSR) / P.M. Verkhunov, A.V. Popova, V.I. Chernykh, I.V. Mamayev. M.: TsNB TILeskhov. V. I, II. 483 p.
 13. Fileld handbook of forest inventorer / Ye.I. Limonov, Yu.N. Polyansky, V.I. Sukhikh, L.A. Chernyshova. Gorki: Povolzhskoye forest inventory enterprise VO «Lesproyekt», 1966. 172 p.
 14. Lugansky N.A., Lysov L.A. Birch forests of Middle Ural. Sverdlovsk: Sverdlovsk Ural State publishing, 1991. 100 p.
 15. Smolonogov Ye.P., Zalesov S.V. Ecological-foretric found of organization and leading of management in cedar forests in Ural and West-Siberia plane. Yekaterinburg: Ural forest engineering university, 2002. 186 p.
 16. Voinov G.S., Sofronov M.A. Prognosis of death in stand after lower wildfire. Arkhangel'sk: AIFandFCh, 1976. P. 115–121.
-