

УДК 630.181:630.907.4

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ДРЕВОСТОЕВ****Залесов С.В., Ведерников Е.А., Залесова Е.С., Иванчина Л.А., Эфа Д.Э.***ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург,  
e-mail: Zalesov@usfeu.ru*

Усиливающееся антропогенное воздействие на лесные экосистемы в сочетании с меняющимся климатом обуславливают повышенный отпад деревьев и, как следствие этого, ухудшение санитарного состояния древостоев. Для назначения выборочных и сплошных санитарных рубок проводится лесопатологическое обследование насаждений, в процессе которого все деревья подразделяются на шесть категорий санитарного состояния: 1 – здоровые, 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5 – свежий сухостой и 6 – старый сухостой. Деревья 4 и 5 категорий состояния составляют текущий отпад, и, если его величина превышает естественный отпад в насаждениях аналогичного состава и возраста, установленный по региональным таблицам хода роста, назначаются сплошные или выборочные санитарные рубки. Значение средневзвешенной категории санитарного состояния определяет состояние древостоя: здоровый, ослабленный, сильно ослабленный, усыхающий и разрушенный. Введение 20 мая 2017 г. «Правил санитарной безопасности в лесах» обусловило выделение пяти дополнительных категорий санитарного состояния: 5(а) – свежий ветровал, 5(б) – свежий бурелом, 6(а) – старый ветровал, 6(б) – старый бурелом, 7 – аварийные деревья. Поскольку по опасности распространения вредителей и болезней деревья 5(а), 5(б) и 7 категории состояния близки к деревьям пятой категории, а деревья 6(а) и 6(б) категорий санитарного состояния к 6 категории, при расчётах средневзвешенной категории санитарного состояния их можно объединить и использовать для оценки санитарного состояния древостоев имеющуюся шкалу.

**Ключевые слова:** насаждение, древостой, санитарное состояние, отпад, устойчивость, лесопатологическое обследование

**DETERMINATION OF THE SANITARY STATE OF FOREST STANDS****Zalesov S.V., Vedernikov E.A., Zalesova E.S., Ivanchina L.A., Efa D.E.***Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, e-mail: Zalesov@usfeu.ru*

The ever intensifying anthropogenic effect on forest ecosystems combined with the changing climate call forth increased attrition of trees and as a result, the worsening of forest stands sanitary state. To set selective and clear sanitary cutting it is necessary to carry out the forest pathologic inspection of stands in the course of which all the trees are divided into six categories of sanitary state: 1 – sound, 2 – weakened, 3 – heavily weakened, 4 – drying in, 5 – fresh dead standing trees, 6 – old dead standing trees. Trees of 4 and 5 state categories make up the current audition and if its value exceeds natural one in stands of analogous composition and age established according to regional tables of growth cense then final or selective sanitary cuttings are fixed. The value of average weighted sanitary state category determines the forest stand state: sound (healthy), weakened, heavily weakened, drying in and damaged. Introduction of 20 May 2017 «Rules of sanitary safety in forests» called forth singling out of five additional categories of sanitary state: 5(a) – fresh windfall, 5(b) – fresh windbreak, 6(a) – old windfall, 6(b) – old windbreak, 7 – trees undergone accident. Since as concern vermin and diseases danger spreading, the trees of the 5(a), 5(b) and 7 state categories are rather close to the fifth category and the trees of the 6(a) and 6(b) categories of sanitary state to the sixth category then in estimation of average-weighted category of sanitary state they can be combined and apply this scale for estimation of forest stands summary state.

**Keywords:** forest, forest stands, sanitary state, attrition drain, stability, forest pathologic inspection

При выращивании высокопродуктивных лесных насаждений очень важно иметь объективные данные об их санитарном состоянии, что позволяет принять своевременные меры по недопущению распространения опасных вредителей и болезней. Общеизвестно [1–3], что усиливающееся антропогенное воздействие и меняющийся климат способствуют снижению устойчивости древостоев. Последнее, в частности, проявляется в деградации лесов в районах с наиболее активной хозяйственной деятельностью [4, 5].

В целях получения объективной актуальной информации о состоянии лесных насаждений осуществляется лесной эколо-

гический мониторинг [6] и лесопатологические обследования, а для предотвращения распространения возникающих очагов опасных вредителей и болезней проводятся специализированные лесоводственные мероприятия.

Особо следует отметить, что нормативная база по вопросам оценки санитарного состояния древостоев постоянно совершенствуется, что вызывает необходимость сравнительного анализа полученных новых данных с ранее существующими, поскольку при невозможности сопоставления информации не может осуществляться объективный лесной экологический мониторинг.

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоев пробных площадей

№ п/п	Состав по элементам леса	Возраст, лет	Средние		Густота, шт/га	Полнота		Класс бонитета	Запас, м <sup>3</sup> /га			
			Диаметр, см	Высота, м		Абсолютная, м <sup>2</sup> /га	Относительная		Общий	В т.ч. растущего	В т.ч. сухостоя	В т.ч. захламлённость
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тип леса – Е. лп.												
3	2Е	86	23,1	21,8	89	4	0,1	II	220	40	81	99
	4Ос		15,1	17	545	10	0,4		89	80	–	9
	4Б		31,1	26,9	93	7	0,3		95	85	1	9
	1П		12,6	13	8	0,1	–		7	1	4	2
Итого			–	19,7	736	21	0,8		411	206	86	119
6	1Е	71	16,1	11,9	158	3	0,1	IV	526	69	324	133
	4Б		30,9	20,9	147	11	0,4		138	116	22	–
	4Ос		19,7	16,6	453	14	0,6		149	123	–	26
	1Лп		30,4	21	74	5	0,2		22	22	–	–
	+П		12,1	8,2	95	1	–		21	6	3	12
Итого			–	15,7	926	35	1,0		856	336	349	171
7	2Е	86	22,7	21,4	192	8	0,2	II	183	84	91	8
	1П		15,9	16,3	347	7	0,3		85	60	4	21
	+Б		25,9	21,8	52	3	0,1		41	30	1	10
	7Лп		37,6	27,3	291	32	1,0		397	385	–	12
Итого			–	21,7	883	50	1,0		706	559	96	51
Тип леса – Е. к.												
4	6Е	73	23,0	24,9	267	11	0,3	I	302	137	146	19
	1П		26,4	24,5	37	2	0,1		24	23	1	–
	2Б		18,2	19,1	253	7	0,3		66	60	1	5
	1Ос		19,2	20,2	103	3	0,1		36	28	2	6
Итого			–	22,2	659	23	0,8		428	248	150	30
10	5Е	81	23,1	16,2	233	10	0,3	III	412	100	178	134
	5П		27,9	17,9	222	13	0,5		186	113	34	39
Итого			–	17,1	456	23	0,8		598	213	212	173
13	3Е	77	23,8	21,3	227	10	0,3	II	266	110	89	67
	6П		24,9	21,9	507	25	1,0		334	261	47	26
	1Ос		20,6	22,6	60	2	0,1		23	23	–	–
Итого			–	21,9	793	37	1,0		623	394	136	93
14	4Е	73	22,2	17,3	261	10	0,3	III	245	102	102	41
	5С		35,9	23,8	107	11	0,4		119	114	2	3
	1П		17,9	14,7	85	2	0,1		20	18	–	2
Итого			–	18,6	453	23	0,8		384	234	104	47
Тип леса – Е. зм.												
11	8Е	63	21,8	21	435	16	0,4	I	341	184	116	41
	2С		32,0	24,6	56	5	0,2		52	51	1	–
Итого			–	22,8	491	21	0,6		393	235	117	41
12	10Е	67	25,2	19,9	438	22	0,6	I	644	232	363	49
	+С		32,0	23,5	13	1	0,04		10	10	–	–
	+П		8,0	9,3	63	0,3	0,01		3	1	–	2
Итого			–	17,6	513	23	0,7		657	243	363	51
15	6Е	76	22,5	22	261	10	0,3	I	226	116	78	32
	4С		29,6	25,8	75	5	0,2		65	65	–	–
Итого			–	23,9	336	15	0,5		291	181	78	32

### Цель, методика и объекты исследований

Целью исследований являлось установление возможности сопоставления информации, полученной в соответствии с действующими и ранее используемыми нормативными документами по оценке санитарного состояния древостоев.

При проведении исследований использовался метод пробных площадей (ПП). Пробные площади закладывались в соответствии с общепринятыми апробированными методиками [6]. Дополнительно на всех ПП производилось распределение деревьев по категориям санитарного состояния в соответствии с действующими [7] и ранее использовавшимися [8, 9] нормативными документами.

Размер ПП определялся наличием на них количества особей, позволяющих определить таксационные показатели с точностью, принятой в лесоводстве – 2–5% [10]. Для определения достоверности различий в распределении запасов древостоев по категориям санитарного состояния использовался критерий Колмогорова – Смирнова [11].

Объектами исследований служили одновозрастные еловые насаждения зоны хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края, в которых в последние годы наблюдается массовое усыхание деревьев ели [12]. Всего было заложено 10 ПП в насаждениях липнякового, кисличного и зеленомошного типов леса (табл. 1).

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что все ПП характеризуются значительным отпадом деревьев. В результате усыхания деревьев ели на месте коренных еловых насаждений липнякового типа леса сформировались производные мягколиственные насаждения и липняки.

Собранные на ПП материалы были использованы для анализа с целью установления возможности сопоставления сведений о санитарном состоянии древостоев полученных по старым и действующим нормативным документам.

### Материалы и обсуждение

Во всех лесных насаждениях имеет место естественный отпад деревьев, чем и объясняется процесс естественного изреживания древостоев. Однако по различным объективным и субъективным причинам указанный отпад может увеличиваться и, во избежание возникновения очагов распада древостоя и недопущения повышения пожарной опасности в насаждениях, проводятся специализированные рубки.

Одним из специализированных видов рубок ухода за лесом являются выборочные санитарные рубки. Целью данных рубок является оздоровление насаждений и недопущение распространения опасных вредителей и болезней. Известно, что для назначения выборочных санитарных рубок в каждом выделе, где планируется проведение указанных рубок, закладываются пробные площади, на которых помимо общепринятых в лесной таксации и лесоводстве измерений [6] производится распределение деревьев по категориям санитарного состояния. Все деревья с учётом состояния ассимиляционного аппарата и других признаков подразделялись на шесть категорий санитарного состояния [8, 9]: 1 – здоровые; 2 – ослабленные; 3 – сильно ослабленные; 4 – усыхающие; 5 – свежий сухостой; 6 – старый сухостой.

Целесообразность проведения выборочных санитарных рубок устанавливалась по величине текущего отпада, т.е. запасу усыхающих деревьев и свежего сухостоя. Если указанный запас превышал значения естественного отпада для насаждений аналогичного состава и возраста, взятых из таблиц хода роста, то это служило основанием для назначения выборочных санитарных рубок. Особое внимание уделялось оставляемой на доращивание части древостоя, т.е. деревьям 1–3 категорий санитарного состояния. Если после удаления деревьев 4, 5 и 6 категорий санитарного состояния полнота оставляемых на выращивание деревьев была ниже критической, – 0,4 для светлохвойных и лиственных насаждений и 0,5 для темнохвойных, то вместо выборочных назначались сплошные санитарные рубки.

Для оценки общего санитарного состояния насаждений Б.И. Ковалёв [13] предложил шкалу, согласно которой каждому значению средневзвешенной категории санитарного состояния соответствует оценка древостоя (табл. 2).

**Таблица 2**

Оценка санитарного состояния древостоя по шкале Б.И. Ковалёва [13]

№ п/п	Значение средневзвешенной категории санитарного состояния	Состояние древостоя
1	До 1,5	Здоровый
2	1,6–2,5	Ослабленный
3	2,6–3,5	Сильно ослабленный
4	3,6–4,5	Усыхающий
5	Свыше 4,5	Разрушенный

**Таблица 3**

Распределение запаса деревьев ели на ПП по категориям санитарного состояния, м<sup>3</sup>/га/%

№ п/п	Запас деревьев ели по категориям санитарного состояния										Итого
	1	2	3	4	5	5(а)	5(б)	6	6(а)	6(б)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
По данным действовавших ранее нормативных документов [8, 9]											
Тип леса – Е. лп.											
3	$\frac{19}{15,7}$	$\frac{8}{6,6}$	$\frac{13}{10,7}$	–	$\frac{1}{0,9}$	–	–	$\frac{80}{66,1}$	–	–	$\frac{121}{100}$
6	$\frac{13}{3,4}$	$\frac{55}{14,2}$	$\frac{0,5}{0,1}$	–	$\frac{40}{11,1}$	–	–	$\frac{284}{71,2}$	–	–	$\frac{393}{100}$
7	$\frac{71}{39,7}$	$\frac{8}{6,4}$	$\frac{3}{1,2}$	$\frac{2}{0,8}$	$\frac{36}{20,6}$	–	–	$\frac{55}{31,3}$	–	–	$\frac{175}{100}$
Тип леса – Е. к.											
4	$\frac{122}{43,2}$	$\frac{10}{3,4}$	$\frac{0,4}{0,1}$	$\frac{5}{1,7}$	$\frac{52}{18,2}$	–	–	$\frac{95}{33,4}$	–	–	$\frac{284}{100}$
13	$\frac{76}{38,2}$	$\frac{28}{14,1}$	$\frac{6}{2,9}$	–	–	–	–	$\frac{89}{44,8}$	–	–	$\frac{198}{100}$
14	$\frac{90}{44,3}$	$\frac{7}{3,5}$	$\frac{3}{1,4}$	$\frac{2}{0,8}$	$\frac{32}{15,5}$	–	–	$\frac{70}{34,4}$	–	–	$\frac{204}{100}$
10	$\frac{67}{24,1}$	$\frac{22}{7,9}$	$\frac{0,2}{0,1}$	$\frac{11}{3,9}$	$\frac{56}{20,1}$	–	–	$\frac{122}{43,9}$	–	–	$\frac{278}{100}$
Тип леса – Е. зм.											
11	$\frac{155}{51,7}$	$\frac{12}{3,8}$	$\frac{17}{5,7}$	–	–	–	–	$\frac{116}{38,8}$	–	–	$\frac{300}{100}$
12	$\frac{134}{22,5}$	$\frac{52}{8,8}$	$\frac{7}{1,1}$	$\frac{39}{6,6}$	$\frac{169}{28,3}$	–	–	$\frac{194}{32,7}$	–	–	$\frac{595}{100}$
15	$\frac{97}{49,8}$	$\frac{10}{5,3}$	$\frac{9}{4,6}$	–	$\frac{1}{0,4}$	–	–	$\frac{77}{39,9}$	–	–	$\frac{194}{100}$
По данным действующего нормативного документа [7]											
Тип леса – Е. лп.											
3	$\frac{19}{8,6}$	$\frac{8}{3,5}$	$\frac{13}{6,1}$	–	$\frac{1}{0,5}$	–	–	$\frac{80}{36,4}$	$\frac{7}{3,4}$	$\frac{91}{41,5}$	$\frac{220}{100}$
6	$\frac{13}{2,5}$	$\frac{55}{10,6}$	$\frac{0,5}{0,1}$	–	$\frac{40}{8,3}$	–	–	$\frac{284}{53,3}$	$\frac{133}{25,2}$	–	$\frac{526}{100}$
7	$\frac{71}{38,1}$	$\frac{8}{6,1}$	$\frac{3}{1,1}$	$\frac{2}{0,7}$	$\frac{36}{19,7}$	–	–	$\frac{55}{30,0}$	–	$\frac{8}{4,3}$	$\frac{183}{100}$
Тип леса – Е. к.											
4	$\frac{122}{40,5}$	$\frac{10}{3,2}$	$\frac{0,4}{0,1}$	$\frac{5}{1,6}$	$\frac{52}{17,1}$	–	–	$\frac{95}{31,4}$	$\frac{2}{0,6}$	$\frac{17}{5,5}$	$\frac{302}{100}$
13	$\frac{76}{28,5}$	$\frac{28}{10,5}$	$\frac{6}{2,2}$	–	–	$\frac{6}{2,4}$	–	$\frac{89}{33,4}$	$\frac{13}{5,0}$	$\frac{48}{18,0}$	$\frac{265}{100}$
14	$\frac{90}{36,8}$	$\frac{7}{2,9}$	$\frac{3}{1,2}$	$\frac{2}{0,7}$	$\frac{32}{12,9}$	$\frac{0,1}{0,04}$	$\frac{0,4}{0,2}$	$\frac{70}{28,6}$	$\frac{12}{4,9}$	$\frac{29}{11,8}$	$\frac{245}{100}$
10	$\frac{67}{16,3}$	$\frac{22}{5,3}$	$\frac{0,2}{0,05}$	$\frac{11}{2,7}$	$\frac{56}{13,6}$	–	–	$\frac{122}{29,5}$	$\frac{67}{16,3}$	$\frac{67}{16,3}$	$\frac{412}{100}$
Тип леса – Е. зм.											
11	$\frac{155}{45,5}$	$\frac{12}{3,4}$	$\frac{17}{5,0}$	–	–	–	–	$\frac{116}{34,1}$	$\frac{17}{5,0}$	$\frac{24}{7,0}$	$\frac{341}{100}$
12	$\frac{134}{20,8}$	$\frac{52}{8,1}$	$\frac{7}{1,0}$	$\frac{39}{6,1}$	$\frac{169}{26,2}$	–	–	$\frac{194}{30,2}$	$\frac{10}{1,5}$	$\frac{39}{6,1}$	$\frac{644}{100}$
15	$\frac{97}{42,8}$	$\frac{10}{4,6}$	$\frac{9}{3,9}$	–	$\frac{1}{0,3}$	–	–	$\frac{77}{34,3}$	$\frac{9}{4,2}$	$\frac{22}{9,9}$	$\frac{226}{100}$

В новых Правилах санитарной безопасности в лесах [7] количество категорий санитарного состояния увеличилось на пять. Были дополнительно введены 5(а) – свежий ветровал, 5(б) – свежий бурелом, 6(а) – старый ветровал, 6(б) – старый бурелом и 7 – аварийные деревья.

Для сравнения санитарного состояния по действовавшим ранее [8, 9] и новым [7] нормативным документам нами выполнено распределение запаса деревьев ели по категориям санитарного состояния на заложённых ПП (табл. 3).

Материалы табл. 3 свидетельствуют, что на всех ПП отсутствуют аварийные деревья ели, а свежий бурелом встречается лишь на ПП-14 и его запас не превышает 0,5 м<sup>3</sup>/га.

На основании рассчитанных по данным табл. 3 средневзвешенных категорий санитар-

ного состояния можно легко определить санитарное состояние древостоев пробных площадей по шкале Б.И. Ковалёва [13] (табл. 4).

Для установления достоверности различий запасов древостоев по категориям санитарного состояния прежних и действующих нормативных документов, по каждой ПП был рассчитан критерий Колмогорова – Смирнова ( $\lambda$ ). Предельное значение последнего при уровне значимости 0,05 равно 1,36, следовательно, в случае, если значение  $\lambda \geq 1,36$ , различия между распределениями достоверны. Рассчитанные значения критерия Колмогорова – Смирнова приведены в табл. 5.

Материалы табл. 5 свидетельствуют, что достоверность различий не подтверждается только на тех ПП, где запас ветрвала и бурелома не превышает 7,6%.

Таблица 4

## Санитарное состояние древостоев пробных площадей

№ п/п	Значение средневзвешенной категории санитарного состояния	Санитарное состояние елового древостоя
1	2	3
По данным действовавших ранее нормативных документов [8, 9]		
Тип леса – Е. лп.		
3	4,62	Разрушенный
6	5,17	Разрушенный
7	3,61	Усыхающий
Тип леса – Е. к.		
4	3,49	Сильно ослабленный
13	3,45	Сильно ослабленный
14	3,44	Сильно ослабленный
10	4,27	Усыхающий
Тип леса – Е. зм.		
11	3,09	Сильно ослабленный
12	4,07	Усыхающий
15	3,15	Сильно ослабленный
По данным действующего нормативного документа [7]		
Тип леса – Е. лп.		
3	7,73	Разрушенный
6	6,21	Разрушенный
7	3,93	Усыхающий
Тип леса – Е. к.		
4	4,51	Разрушенный
13	5,63	Разрушенный
14	5,06	Разрушенный
10	5,88	Разрушенный
Тип леса – Е. зм.		
11	4,55	Разрушенный
12	5,11	Разрушенный
15	4,76	Разрушенный

**Таблица 5**  
Значения критерия Колмогорова – Смирнова в древостоях III

№ п/п	Значение критерия λ	Достоверность различия
3	3,967	Достоверно
6	3,777	Достоверно
7	0,407	Недостоверно
4	0,738	Недостоверно
13	2,448	Достоверно
14	1,761	Достоверно
10	4,198	Достоверно
11	1,516	Достоверно
12	1,337	Недостоверно
15	1,441	Достоверно

Анализ табл. 4 и 5 свидетельствует, что лишь в условиях ельника липнякового данные о санитарном состоянии древостоев ели совпали при использовании прежних и действующих нормативных документов. Следовательно, шкала Б.И. Ковалёва [13] должна быть доработана или изменена методика расчёта средневзвешенной категории санитарного состояния древостоев.

Поскольку существенных пояснений по назначению санитарных рубок в соответствии с введенными Правилами [7] нет, считаем возможным высказать следующую точку зрения по поводу основания для их назначения.

Из вновь добавленных категорий санитарного состояния следует выделить деревья 5(а) (свежий ветровал), 5(б) (свежий бурелом) и 7 (аварийные). Деревья указанных категорий санитарного состояния, так же как и деревья 4 и 5 категорий, относятся к текущему отпаду, а следовательно, нужда-

ются в срочном изъятии из древостоя во избежание распространения вторичных вредителей и создания аварийных ситуаций. Вырубка деревьев 4, 5, 5(а), 5(б) и 7 категорий санитарного состояния не только будет способствовать оздоровлению насаждений, но и снизит в них пожарную опасность.

Деревья 6(а) (старый ветровал) и 6(б) (старый бурелом) аналогично деревьям 6 (старый сухостой) категории санитарного состояния уже «отработаны» вторичными вредителями и в подавляющем большинстве случаев опасности для оставшейся части древостоя не представляют. Их удаление осуществляется при назначении выборочных или сплошных санитарных рубок с целью снижения пожарной опасности.

Сходство биологических особенностей деревьев 5, 5(а), 5(б) и 7, а также 6, 6(а) и 6(б) категорий санитарного состояния позволяет при расчётах средневзвешенной категории санитарного состояния рекомендовать использование следующих коэффициентов: I – для деревьев 1 категории санитарного состояния; II – для деревьев 2; III – для деревьев 3; IV – для деревьев 4; V – для деревьев 5, 5(а), 5(б), 7; VI – для деревьев 6, 6(а), 6(б) категорий санитарного состояния.

Значения средневзвешенных категорий санитарного состояния, рассчитанные для древостоев III по предлагаемой методике, приведены в табл. 6.

Сравнение данных о санитарном состоянии древостоев III, приведённых в табл. 4 и 6, свидетельствует, что расчёт, выполненный при объединении некоторых категорий санитарного состояния, более объективно отражает реальную ситуацию.

**Таблица 6**  
Санитарное состояние древостоев III, установленное при объединении категорий санитарного состояния

№ п/п	Значение средневзвешенной категории санитарного состояния	Санитарное состояние древостоя
Тип леса – Е. лп.		
3	5,21	Разрушенный
6	5,37	Разрушенный
7	3,62	Усыхающий
Тип леса – Е. к.		
4	3,67	Усыхающий
13	4,08	Усыхающий
14	3,88	Усыхающий
10	4,79	Разрушенный
Тип леса – Е. зм.		
11	3,44	Сильно ослабленный
12	4,22	Усыхающий
15	3,53	Сильно ослабленный

Особо следует отметить, что деревья 6(а) и 6(б) категорий санитарного состояния могут служить причиной назначения такого лесоводственного мероприятия, как ликвидация захламливания. Указанное мероприятие помимо минимизации пожарной опасности увеличивает рекреационную привлекательность насаждений.

При планировании уборки из древостоя деревьев 6(а) и 6(б) категорий санитарного состояния целесообразно учитывать стадию деструкции древесины. Нами [14] предлагается при разработке лесосек использовать распределение деревьев 5(а), 5(б), 6(а) и 6(б) категорий санитарного состояния на четыре стадии деструкции по степени разложения древесины:

I – древесина крепкая, на ней присутствуют пятна цвета, отличного от цвета живой древесины, кора обычно присутствует;

II – древесина мягкая, волокна отщепляются, но в комок не скатываются, кора местами присутствует;

III – древесина мягкая, волокна отщепляются, но в комок не скатываются, кора местами присутствует;

IV – древесина в виде трухи или остатков ядра ствола и ветвей.

Распределение деревьев по стадиям деструкции древесины позволяет определить целесообразность их уборки в процессе выборочных или сплошных санитарных, а также других видов рубок ухода и рубок спелых и перестойных насаждений. Так, в частности, на участках с крайне неустойчивым водным режимом (насаждения нагорных, лишайниковых, брусничных и близких к ним типов леса) уборка деревьев 5(а), 5(б), 6(а) и 6(б) категорий санитарного состояния проектируется при нахождении валёжной древесины на I–III стадиях их разложения (деструкции). При проведении рубок или ликвидации захламливания в насаждениях, произрастающих на дренированных участках с относительно неустойчивым и устойчивым водным режимом (насаждения ягодниковых, зеленомошных, липняковых, разнотравных, кисличных и близких к ним типов леса), из насаждения изымаются деревья 5(а), 5(б), 6(а) и 6(б) категорий санитарного состояния, находящиеся на I и II стадиях разложения древесины.

В насаждениях, произрастающих на почвах с периодическим и устойчивым переувлажнением (насаждения крупнотравно-приручьевых, долгомошных, мшисто-хвощевых, сфагновых, травяно-болотных и близких к ним типов леса), уборка

захламливания проектируется только при условии сбыта древесины и нахождения её на первой стадии разложения (деструкции).

### Выводы

1. При оценке санитарного состояния и назначении санитарных рубок целесообразно распределять деревья, сухостой, ветровал и бурелом на 11 категорий санитарного состояния.

2. К текущему отпаду, при определении необходимости назначения санитарных рубок следует относить помимо деревьев 4 (усыхающие) и 5 (свежий сухостой), также деревья 5(а) (свежий ветровал), 5(б) (свежий бурелом) и 7 (аварийные деревья) категорий санитарного состояния, близкие к первым двум категориям по биологическим особенностям.

3. Деревья 6 (старый сухостой), 6(а) (старый ветровал) и 6(б) (старый бурелом) категорий санитарного состояния удаляются из насаждений для снижения пожарной опасности и увеличения рекреационной привлекательности при всех видах рубок, а также при ликвидации захламливания.

4. Уборка деревьев 6, 6(а) и 6(б) категорий санитарного состояния планируется с учётом стадии деструкции древесины и типа леса (лесорастительных условий).

5. При расчёте средневзвешенной категории санитарного состояния древостоя следует деревьям 5, 5(а), 5(б) и 7 категории санитарного состояния дать общий коэффициент 5, а для деревьев 6, 6(а) и 6(б) категорий – общий коэффициент 6. Использование данного объединения обеспечит возможность сопоставления информации, полученной в соответствии с действующими и ранее используемыми нормативными документами по оценке санитарного состояния древостоев, объективность его мониторинга и преемственность исследований.

### Список литературы

1. Сазонов А.А. Массовое усыхание как перманентное состояние еловых лесов Беларуси / А.А. Сазонов // Современное состояние и перспективы охраны и защиты лесов в системе устойчивого развития: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 2013. – С. 110–114.
2. Данчева А.В. Влияние рекреационных нагрузок на состояние и устойчивость сосновых насаждений Казахского мелкосопочника: дис... канд. с.-х. наук. – Екатеринбург, 2013. – 24 с.
3. Бунькова Н.П. Рекреационная устойчивость и ёмкость сосновых насаждений в лесопарках г. Екатеринбурга / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. – 124 с.
4. Цветков В.Ф. Промышленное загрязнение окружающей среды и лес / В.Ф. Цветков, И.В. Цветков. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. – 312 с.

5. Мартынюк А.А. Экологические проблемы в исследованиях ВНИИЛМ / А.А. Мартынюк, А.Н. Жидков, Л.Л. Коженов // ВНИИЛМ – 80 лет научных исследований. – М.: ВНИИЛМ, 2016. – С. 143–154.

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

7. Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах: Постановление Правительства Российской Федерации от 20 мая 2017 г. № 607 [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/436736467> (дата обращения: 14.04.2018).

8. Санитарные правила в лесах Российской Федерации // Лесное законодательство Российской Федерации: Сб. нормативно-правовых актов. – М., 1998. – С. 310–329.

9. Правила санитарной безопасности в лесах: Постановление Правительства Российской Федерации от 29 июня 2007 г. № 414 [Электронный ресурс]. – URL: <http://base.garant.ru/2162691> (дата обращения: 14.04.2018).

10. Анучин Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 276 с.

11. Багинский В.Ф. Биометрия в лесном хозяйстве: учебник / В.Ф. Багинский, О.В. Лапицкая. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2017. – 276 с.

12. Иванчина Л.А. Влияние примеси лиственных пород в составе древостоев ельника зеленомошного на их устойчивость / Л.А. Иванчина, С.В. Залесов // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 6. – С. 61–66.

13. Ковалёв Б.И. Состояние заподсоченных основных лесов Приангарья / Б.И. Ковалёв // Лесное хозяйство. – 1993. – № 5. – С. 35–38.

14. Рекомендации по очистке мест рубок в лесах Пермского края / С.В. Залесов, Л.А. Белов, Е.А. Ведерников и др. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. – 16 с.

## References

1. Sazonov A.A. Massovoe usykhaniye kak permanentnoye sostoyaniye elovykh lesov Belarusi [Mass drying as a permanent condition of spruce forests of Belarus]. *Sovremennoye sostoyaniye i perspektivy okhrany i zashchity lesov v sisteme ustoychivogo razvitiya* (g. Gomel, 9–11 oktyabrya 2013 g.) [Proceedings of the current state and prospects of forest protection in the sustainable development (Gomel, October 9–11, 2013)], Gomel, Institute of forest of NAS of Belarus, In-t lesa NAN Belarusi, 2013, pp. 110–114.

2. Dancheva A.V. Vliyanie rekreatsionnykh nagruzok na sostoyaniye i ustoychivost osnovnykh nasazhdeniy Kazakhskogo melkosopochnika [Influence of recreational loads on the condition and stability of pine plantations of the Kazakh hummocky topography]. *Ekaterinburg, Uralskii gosudarstvennyi lesotekhnicheskii universitet*, 2013. 24 p.

3. Bunkova N.P., Zalesov S.V. Rekreatsionnaya ustoychivost i emkost osnovnykh nasazhdeniy v lesoparkakh g. Ekaterinburga [Recreational sustainability and capacity of pine plantations in the forest parks of Yekaterinburg]. *Ekaterinburg, Uralskii gosudarstvennyi lesotekhnicheskii universitet*, 2016. 124 p.

4. Tsvetkov V.F. Promyshlennoe zagryazneniye okruzhayushchei sredy i les [Industrial pollution and forest]. *Arkhangel'sk, IPTs SAFU*, 2012. 312 p.

5. Martyniuk A.A., Zhidkov A.N., Kozhenkov L.L. Ekologicheskie problemy v issledovaniyakh VNIILM [Ecological problems in studies of VNIILM]. *VNIILM – 80 let nauchnykh issledovaniy [VNIILM – 80 years of scientific research]*. Moscow, VNIILM, 2016, pp. 143–154.

6. Dancheva A.V., Zalesov S.V. Ekologicheskii monitoring lesnykh nasazhdeniy rekreatsionnogo naznacheniya [Ecological monitoring of forest vegetation recreational]. *Ekaterinburg, Uralskii gosudarstvennyi lesotekhnicheskii universitet*, 2015. 152 p.

7. Ob utverzhdenii Pravil sanitarnoy bezopasnosti v leshah: Postanovlenie Pravitelstva Rossijskoj Federacii ot 20 maja 2017 g. № 607 [About approval of Rules of sanitary safety in forests: The government of the Russian Federation of May 20, 2017 no. 607]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/436736467> (accessed 14.04.2018).

8. Sanitarnye pravila v leshah Rossijskoj Federacii // Lesnoye zakonodatel'stvo Rossijskoj Federacii: Sb. normativno-pravovykh aktov [Sanitary rules in forests of the Russian Federation Forest legislation of the Russian Federation: Sat. normativelegal acts]. Moscow, 1998, pp. 310–329.

9. Pravila sanitarnoy bezopasnosti v leshah: Postanovlenie Pravitelstva Rossijskoj Federacii ot 29 iyunya 2007 g. № 414 [Rules of sanitary safety in forests: The government of the Russian Federation of 29 June 2007, No. 414]. – URL: <http://base.garant.ru/2162691> (accessed 14.04.2018).

10. Anuchin N.P. Lesnaya taksatsiya [Forest taxation]. Moscow, Lesnaya promyshlennost, 1977. 276 p.

11. Baginskii V.F., Lapitskaia O.V. Biometriya v lesnom khoziaistve [Biometrics in forestry]. Gomel, GGU im. F. Skoriny, 2017. 276 p.

12. Ivanchina L.A., Zalesov S.V. Vliyanie primesi listvennykh porod v sostave drevostoev elnika zelenomoshnogo na ikh ustoychivost [Impact of pine admixtures in green-moss spruce stands composition on their stability]. *Uspekhii sovremennoego estestvoznaniya – Advances in current natural sciences*, 2017, no. 6, pp. 61–66.

13. Kovalev B.I. Sostoyaniye zapodsochennykh osnovnykh lesov Priangaria [As papadahandi pine forests of the Angara region]. *Lesnoye khoziaistvo – Forestry*, 1993, no. 5, pp. 35–38.

14. Zalesov S.V., Belov L.A., Vedernikov E.A. Rekomendatsii po ochistke mest rubok v leshakh Permskogo kraia [Recommendations for clearing the ground felling in the forests of the Perm region]. *Ekaterinburg, Uralskii gosudarstvennyi lesotekhnicheskii universitet*, 2017. 16 p.