

Динамика и распределение запаса послеветровального пихто-ельника высокотравно-папоротникового по ступеням толщины и категориям состояния*

Ю.М. Алесенков, к.б.н., Г.В. Андреев, к.с.-х.н.,
С.В. Иванчиков, Ботанический сад УрО РАН

Ранее были изучены особенности распределения количества деревьев по диаметру и категориям состояния, соотношение между диаметрами и высотами ели и пихты, а также структура древостоя в целом [1, 2]. Но не был проведён анализ динамики и распределения запасов основных лесообразующих пород по ступеням толщины и категориям состояния. Этот пробел восполняет данная статья.

Объекты и методика исследований. После катастрофического ветровала 1995 г. был исследован абсолютно разновозрастный пихто-ельник высокотравно-папоротниковый [3] в Висимском природном биосферном заповеднике Свердловской области. Детально лесорастительные условия были охарактеризованы ранее [1, 2].

Постоянная пробная площадь (ППП) в 1 га была заложена в 1974 г. Ю.М. Алесенковым. Сплошную перечислительную таксацию проводили в 1994 г. (перед ветровалью) и в 1995 г. (сразу после ветровала). Последний перечень древостоя проведён в 2009 г. Минимальная ступень толщины ели и пихты принята за 4 см согласно методике исследования разновозрастных древостоев [4, 5].

Использование разных объёмных таблиц для определения запасов растущих и погибших деревьев было опубликовано ранее [1, 2].

Получены количественные показатели древостоя по составляющим параметрам: состав по запасу в%, средний возраст и его амплитуда (А), средняя высота (Н), средний диаметр (Д), количество деревьев (N), сумма площадей сечений (ΣG), относительная полнота и запас стволовой древесины (М). В таблице 1 приведены таксационные показатели для растущих на ППП деревьев.

К основным лесообразующим породам относятся ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb) и пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb). Берёза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh.) и кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour) являются примесью.

Результаты исследования. Показано, что сразу после ветровала отпад в процентах по запасу у ели и пихты был одинаковый, хотя в абсолютных значениях ели выпало больше (табл. 2). В последующие годы продолжающийся после ветровала отпад был больше у ели, чем у пихты. В результате у ели сохранилось менее 1/5 доветровального запаса, а у пихты — 38%.

В таблице 3 приведены данные по запасу растущих, буреломных и сухостойных деревьев на основе перечёта 2009 г. [1]. Общий запас ветровальных деревьев получен расчётным путём на основе доветровального перечёта древостоя в 1994 г. [6].

Запас ветровальных деревьев ели составляет больше половины от запаса до ветровала, а буреломных и сухостойных значительно меньше. Запас растущих деревьев в 2009 г. составил 19% запаса, бывшего в 1994 г., из которого примерно 2/3 приходилось на здоровые деревья.

В этих лесорастительных условиях пихта в меньшей степени подвержена разрушению. Более 70% запаса растущих деревьев приходится на здоровые деревья без внешних признаков повреждения, угнетения или усыхания. Доля запаса ветровальных деревьев пихты меньше, чем у ели. Буреломные и сухостойные имеют большую долю по запасу у пихты, чем у ели, хотя последняя преобладает в абсолютном выражении.

Запас растущих деревьев ели представлен на 64% здоровыми, на 18 — повреждёнными, на 1 — угнетёнными, на 10 — ослабленными и на 7% — усыхающими (табл. 4).

Распределение здоровых (неповреждённых) деревьев ели по ступеням толщины имеет сложный, многовершинный характер и отличается от приводимого в литературе распределения [4, 7] более пологой левой ветвью и более крутой правой. Максимальный запас здоровых деревьев характерен для 48 см ступени, что составляет всего 16%, а минимальный — для 4 см ступени (менее 1%). Запас угнетённых деревьев незначительно представлен только в трёх самых тонких ступенях толщины. Распределение запаса повреждённых деревьев

1. Количественная характеристика растущей части древостоя

Состав по М, %%	Состав по N, %%	Порода	А, лет	Н, м	Д, см	N, экз/га	ΣG , м ² /га	p	М, м ³ /га
0	6	берёза	14	3,9	4,1	56	0,07	0,01	0,2
49	17	ель	107(45–219)	11,8	18,6	160	4,36	0,14	35,2
0	0	кедр	70	4,4	5,7	3	0,01	0,00	0,0
51	77	пихта	91(37–196)	7,3	10,8	735	6,77	0,31	44,9
Всего:						954	11,21	0,46	80,4

* Работа выполнена при поддержке программы Президиума РАН №12-П-1060

2. Динамика запаса ели и пихты ППП-46

Порода	Запасы, м³/га % от доветровального запаса		
	год перечёта		
	1994 (до ветровала)	1995 (после ветровала)	2009
Ель	188,1 100	139,2 74	35,2 19
Пихта	116,6 100	86,0 74	44,9 38

3. Распределение запаса ели и пихты по категориям состояния

Категория состояния деревьев					
растущие	в т.ч. здоровые	буреломные	ветровальные	сухостойные	всего
Ель					
35,2 19	22,6 12	24,1 13	101,5 53	27,3 15	188,1 100
Пихта					
44,9 38	32,3 28	20,5 18	31,3 27	19,9 17	116,6 100

Примечание: числитель — запас (м³/га), знаменатель — проценты от доветровального запаса

4. Распределение запаса ели (м³) по ступеням толщины и категориям состояния

Д, см	Здоровые	Повреждённые	Угнетённые	Ослабленные	Усыхающие	Итого растущих	Буреломные	Сухостойные	Итого погибших на корню	Всего
4	0,087	0,030	0,015			0,132		0,009	0,009	0,141
8	0,368	0,064	0,048			0,480	0,016	0,016	0,032	0,512
12	0,576	0,384	0,144	0,048	0,048	1,200	0,048	0,048	0,096	1,296
16	0,927					0,927				0,927
20	2,436	0,203		0,609		3,248	0,406	0,406	0,812	4,060
24	1,308	0,327		0,981	0,327	2,943		0,327	0,327	3,270
28	2,445	0,489		0,489		3,423	0,489	1,956	2,445	5,868
32	2,070	2,070		1,380	0,690	6,210	2,070	2,070	4,140	10,350
36	2,742	0,914				3,656	2,742	2,742	5,484	9,140
40	1,171					1,171	1,171	7,026	8,197	9,368
44	1,483				1,483	2,966	8,898	2,966	11,864	14,830
48	3,654	1,827				5,481	5,481		5,481	10,962
52							2,775	2,775	5,550	5,550
56	3,410					3,410				3,410
60										
64										
68										
72								6,920	6,920	6,920
Итого:	22,677	6,308	0,207	3,507	2,548	35,247	24,096	27,261	51,357	86,604
% раст.	64	18	1	10	7	100				

имеет прерывистый характер. Наибольший запас характерен для 32 см и 48 см ступени (по 33 и 29% соответственно), а минимальный — в 4 см (0,5%). Запас ослабленных деревьев без внешних признаков повреждения характеризуется одновершинным распределением с максимумом в 32 см ступени, где сосредоточено 39%, и минимумом в 12 см ступени (1%). Для запаса усыхающих деревьев характерно прерывистое распределение. Запас буреломных деревьев ели характеризуется одновершинным прерывистым распределением с максимумом (37%) в 44 см ступени толщины и минимумом (0,1%) в 8 см ступени. Распределение запаса сухостойных деревьев является прерывистым и имеет два максимума в 40 см (26%) и в 72 см (25%) ступенях толщины, а минимум в 4 см ступени (0,03%).

Запас здоровых деревьев пихты составляет 72, повреждённых — 15, угнетённых — 0,1, ослабленных — 8, а усыхающих — 5% (табл. 5) от запаса растущих.

Распределение запаса здоровых деревьев пихты является непрерывным и имеет сложный характер с несколькими пиками с максимумом в 28 см ступени. Наименьший запас здоровых деревьев сосредоточен в минимальной 4 см ступени (3%). Для распределения запаса повреждённых деревьев характерно наличие длинного шлейфа в тонкомерных ступенях толщины и нескольких пиков в 28 и 44 см ступенях толщины. Запас угнетённых деревьев составляет менее 1% в самой тонкой 4 см ступени толщины. Распределение запаса ослабленных деревьев прерывисто. Наибольшее количество запаса ослабленных деревьев характерно для 40 см (34%), 36 см (26%) и 24 см (27%). Запас усыхающих деревьев распределён прерывисто и неравномерно. Большинство запаса усыхающих деревьев сосредоточено в 28 см (40%) и 36 см (38%) ступенях толщины. Распределение запаса буреломных деревьев характеризуется одновершинным непрерывным распределением с максимумом в 32 см ступени

толщины, на которую приходится 33% (1/3 часть), а также всплеском в 40 см ступени (18%). Запас сухостойных деревьев распределён непрерывно, лишь в 44 см ступени он полностью отсутствует. На 24, 32 и 48 см ступени толщины приходится большинство запаса (19, 21 и 19%).

На основе сравнительного анализа распределения запасов ели и пихты очевидно следующее: среди здоровых деревьев преобладает пихта в большинстве ступеней толщины, которая является преобладающей по общему запасу как этой категории, так и всех растущих деревьев. В наиболее крупных 48 и 56 см ступенях толщины имеется только ель. Разница в запасе повреждённых и усыхающих деревьев ели и пихты незначительна, хотя среди ослабленных по запасу преобладает пихта, а среди усыхающих — ель.

Полностью отсутствует запас буреломных деревьев, как ели, так и пихты, в минимальной 4 см ступени толщины. В 8 и 12 см ступенях толщины нет разницы по запасу буреломных деревьев ели и пихты. В ступенях толщины с 16 по 32 см и 40 см по запасу буреломных деревьев преобладает пихта, а для самых крупных 44–52 см характерно её полное отсутствие. Большой запас бурелома ели по сравнению с пихтой обусловлен преимущественно крупными ступенями толщины.

В 4–36 см, а также в 48 см ступенях толщины по запасу сухостойных деревьев преобладает пихта, а 40 см — ель. В 44, 52 и 72 см ступенях толщины сухостойные деревья пихты отсутствуют. Главный вклад в преобладание запаса сухостоя ели внесли самые крупные ступени толщины.

Выводы. Произошедшим ветровалом 1995 г. была нарушена структура первобытного пихто-ельника высокотравно-папоротникового, в результате чего стартовал процесс демутиации. Ценопопуляция,

состоящая из основных лесообразующих видов ели и пихты, была нарушена в разной степени, процесс разрушения сообщества не закончился и продолжается до сих пор за счёт вывала в основном крупных деревьев.

Большая часть запаса, как ели, так и пихты, представлена погибшими деревьями. Наибольшие разрушения были характерны для ели, у которой свыше 50% запаса приходится на ветровальные деревья. В настоящий момент доминирование по запасу стволовой древесины растущих деревьев перешло к пихте, которая преобладает практически во всех ступенях толщины, за исключением крупномерных.

Большие запасы как буреломных, так ветровальных и сухостойных деревьев характерны для ели. Особенно это различие проявляется в крупномерных ступенях толщины. В ступенях толщины по 32 см большими запасами буреломных и сухостойных деревьев характеризуется пихта.

Литература

1. Алесенков Ю.М., Андреев Г.В., Иванчиков С.В. Постветровальная структура древостоя пихто-ельника папоротниково-высокотравного // Лесная таксация и лесоустройство. 2010. № 2 (44). С. 17–22.
2. Алесенков Ю.М., Андреев Г.В., Иванчиков С.В. Структура пихто-ельника высокотравно-папоротникового после ветровала // Аграрный вестник Урала. 2010. № 12 (79). С. 56–57.
3. Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смолоногов Е.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области // Практическое руководство. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 176 с.
4. Дыренков С.А. Структура и динамика таёжных ельников. Л.: Наука, 1984. 172 с.
5. Фалалеев Э.Н. Пихтовые леса Сибири и их комплексное использование. М.: Лесн. пром-сть, 1964. 160 с.
6. Алесенков Ю.М., Поздеев Е.Г., Шлыкова Н.А., Теринов Н.Н., Иванина Н.А. О последствиях ветровала 1995 г. в Висимском заповеднике // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург, 1998. Вып. 20. С. 272–278.
7. Абатуров Ю.Д., Письмеров А.В., Орлов А.Я. и др. Коренные темнохвойные леса южной тайги (резерват «Кологривский лес»). М.: Наука, 1988. 220 с.