

М.М. Устинов, М.В. Устинов

Брянская государственная инженерно-технологическая академия

Устинов Максим Михайлович родился в 1984 г., окончил в 2006 г. Брянскую государственную инженерно-технологическую академию, аспирант БГИТА. Имеет 7 печатных работ по исследованиям товарной структуры выбираемой при рубках ухода части древостоев.

E-mail: max32br@rambler.ru



Устинов Михаил Васильевич родился в 1956 г., окончил Брянский технологический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Брянской государственной инженерно-технологической академии. Имеет свыше 50 печатных работ в области таксации, лесоустройства и информационных технологий.

E-mail: max32br@rambler.ru

**ТОВАРНАЯ СТРУКТУРА ВЫБИРАЕМОЙ ПРИ РУБКАХ УХОДА ЧАСТИ ДРЕВОСТОЕВ ЕЛИ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Представлены результаты исследований строения, формы и товарной структуры стволов ели, выбираемых при рубках ухода за лесом в древостоях II класса бонитета. Показано, что выход древесины в ступенях толщины по категориям крупности и сортам не соответствует данным товарных таблиц Н.П. Анучина. Отражена необходимость изучения и разработки нормативной базы для оценки выбираемой части древостоев.

Ключевые слова: строение древостоя, форма ствола, объем, выбираемая часть, товарность.

Разработка товарных и сортиментных таблиц для оценки древесины от рубок ухода обусловлена требованиями к ним [12] и современными рыночными условиями. Изучению товарности древесины посвящено достаточно много работ известных авторов [2, 4, 5 и др.]. При составлении товарных таблиц выбираемой части нами использованы методы, изложенные в работах [1, 3, 10 и др.].

Таблица 1

Оценка различий в строении по d всего древостоя и выбираемой частей

№ пробной площади	$\chi^2_{\text{факт}}$	$\chi^2_{\text{табл}}$	$P, \%$
1	23,5	22,4	95,0
2	35,5	25,0	95,0
3	23,2	22,4	95,0
4	48,1	34,5	99,9
5	281,4	34,5	99,9
6	17,9	16,9	95,0
15	451,5	43,8	99,9

Были заложены 24 пробные площади (ПП) в чистых ельниках кис-

личных, черничных и липняковых, типичных для района исследований, с полнотой более 0,8, требующих рубок ухода. Работы проводили по ОСТ 56-69-83 [14]. Дополнительно выполняли пересчет отобранных в рубку деревьев. При отборе деревьев и определении интенсивности рубки руководствовались «Правилами ухода за лесами», утвержденными приказом МПР РФ от 16.07.07 № 185. На пробах отбирали по 20...25 модельных деревьев ели из назначенных в рубку. Сортиментация и товаризация произведена по действующим нормативам [6–8, 13]. При обработке материалов использованы общеизвестные методы и разработанный нами комплекс программ. Всего исследовано 153 модельных дерева из насаждений II класса бонитета.

Строение выбираемых частей древостоев по диаметру (d) описывается кривой распределения Грамма – Шарлье. Оно достоверно отличается от строения древостоев в целом на каждой ПП [9]: $\chi^2_{\text{факт}} > \chi^2_{\text{табл}}$ (табл. 1).

У стволов выбираемых частей изменчивость коэффициента формы (q_2) достигает 16,2 % (табл. 2). С увеличением d средние значения q_2 уменьшаются, что соответствует данной закономерности для древостоев в целом.

При установлении закономерности q_2 использованы значения высоты (h) по ступеням толщины, полученные по разработанной нами модели:

$$h = -0,002 + 1,383d - 0,031d^2.$$

Таблица 2

Изменчивость q_2 стволов выбираемой части древостоев

d , см	n , шт.	Показатели q_2		σ	C , %	P , %	$t_{\text{факт}}$	Уравнение $hq_2(h)$
		средний фактический	средний теоретический					
6	19	0,724	0,781	0,127	16,2	7,1	18,52	$hq_2 = 0,32419h + 2,87072$
8	40	0,791	0,760	0,052	6,8	2,4	80,11	$hq_2 = 0,13882h + 6,42942$
10	32	0,737	0,756	0,091	12,0	4,3	39,13	$hq_2 = 0,27647h + 4,86655$
12	39	0,747	0,748	0,053	7,1	2,3	75,74	$hq_2 = 0,26754h + 5,92720$
14	23	0,738	0,745	0,035	4,7	1,5	77,36	$hq_2 = 0,12611h + 8,13528$

С увеличением d видовое число (f) четко не изменяется. При этом hf выбираемых стволов зависит от высоты прямолинейно. Сравнительная оценка f стволов ели выбираемой части невозможна, так как нет аналогичных таблиц других авторов.

На основании моделей формообразующих ствола разработаны объемные таблицы для выбираемой части ельников II класса бонитета (табл. 3).

Полученные нами значения объемов ствола (V) по всем ступеням толщины на 7,0...19,5 % ниже, чем в таблицах В.К. Захарова [11] для ели III разряда высот (как наиболее близкого). Это несоответствие вызвано, по-видимому, спецификой отбора деревьев в рубку (к нежелательным, подлежащим рубке деревьям мы относили: мешающие росту, неудовлетворительного состояния, качества ствола и кроны и т. п.), размерами и формой их стволов.

На основании распределения модельных деревьев по категориям

крупности и сортам составлены товарные таблицы. При этом объем деловой древесины по категориям крупности (j) и сортам (i), сырья для технологической переработки ($V_{\text{тех}}$), дров ($V_{\text{др}}$) и отходов ($V_{\text{отх}}$) рассчитывали по формулам [16]

$$V_{kji} = \frac{10^{-4} \pi}{4} \int_{h_k^{\text{н}}}^{h_k^{\text{в}}} [d^{\text{б.к}}(n)]^2 dh;$$

$$V_{\text{др}} = \frac{10^{-4} \pi}{4} \int_{h^{\text{н}}}^{h^{\text{в}}} [d^{\text{б.к}}(h)]^2 dh;$$

$$V_{\text{отх}} = V_{\text{ст}}^{\text{в.к}} - \sum_{i=1}^k V_k + V_{\text{др}},$$

где $h_k^{\text{в}}$, $h_k^{\text{н}}$ – значения высот, ограничивающие верхнее и нижнее сечения

k -го сортимента, $k = 1, 2, \dots, n$;

j – индекс категории крупности, $j = 1, 2, 3, 4$;

i – индекс сорта, $i = 1, 2, 3$;

$d^{\text{б.к}}$ – диаметр верхнего отреза сортимента без коры, см;

n – число сортиментов, шт;

$V_{\text{ст}}^{\text{в.к}}$ – объем ствола в коре, м³;

V_k – объем k -го сортимента, м³.

Таблица 3

Ступень толщины, см	Высота, м										
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	0,0101	0,0102	0,0104	0,0106	0,0108	–	–	–	–	–	–
8	–	–	0,0235	0,0238	0,0241	0,0244	0,0247	–	–	–	–
10	–	–	–	–	0,0427	0,0432	0,0440	0,0454	0,0463	–	–
12	–	–	–	–	–	0,0705	0,0725	0,0744	0,0763	0,0783	–
14	–	–	–	–	–	–	0,1089	0,1095	0,1101	0,1107	0,1114

Таблица 4

Товарная структура выбираемых стволов ели (фрагмент)													
d , см	h , м	Деловая древесина по категориям крупности и сортам						Технологи- ческое сырье	Дрова	Отходы	Всего	Объем ствола, м ³	
		средняя-2			мелкая								
		1	2	Итого	1	2	Итого						
Вариант 1 (%)													
8	9,9	–	–	–	66,7	–	66,7	66,7	18,2	6,1	9,1	100,0	0,033
10	10,6	–	–	–	77,8	–	77,8	77,8	11,1	4,8	6,3	100,0	0,044
12	12,4	5,4	–	5,4	76,1	–	76,1	81,5	9,8	3,3	5,4	100,0	0,092
Вариант 2 (м ³)													
8	9,9	–	–	–	0,022	–	0,022	0,022	0,006	0,002	0,003	0,033	0,033

10	10,6	–	–	–	0,034	–	0,034	0,034	0,005	0,002	0,003	0,044	0,044
12	12,4	0,005	–	0,005	0,070	–	0,070	0,075	0,009	0,003	0,005	0,092	0,092

Товарную структуру ствола в относительных величинах (P) вычисляли по формулам

$$P_{ji} = \frac{V_{ji}}{V_{\text{в.к}}^{\text{ст}}} 100; \quad P_{\text{тех}} = \frac{V_{\text{тех}}}{V_{\text{в.к}}^{\text{ст}}} 100;$$

$$P_{\text{др}} = \frac{V_{\text{др}}}{V_{\text{в.к}}^{\text{ст}}} 100; \quad P_{\text{отх}} = 100 - \left(\sum_{j=1, i=1}^{4,3} P_{ji} + P_{\text{тех}} + P_{\text{др}} \right).$$

Алгоритм расчета предусматривает средний выход отдельных сортиментов в пределах ступеней толщины. По этому показателю установлен общий выход сортиментов в зависимости от d . Нами разработаны товарные таблицы для выбираемой при рубках ухода части древостоя в ельниках II класса бонитета (табл. 4).

Полученные нами показатели не совпадают с данными Н.П. Анучина [2]. Так, по таблицам Н.П. Анучина ниже выход деловой древесины, а также средние объемы стволов по ступеням толщины (на 14,5...29,6 %), но выше выход дров и отходов по всем ступеням.

Превышение средних объемов хлыстов по ступеням толщины и выхода деловой древесины в наших таблицах связано с различиями q_2 и f стволов выбираемой части и древостоя в целом. Увеличение выхода деловой древесины возможно также за счет снижения требований к ней в действующем ГОСТ 9463–88 [8]. К аналогичному выводу пришел в своей работе С.С. Цай [15].

Таким образом, проведенные исследования указывают на необходимость дальнейшего изучения и разработки нормативной базы для количественной и качественной оценки выбираемой части древостоев при рубках ухода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антанайтис, В.В. Современное направление лесоустройства [Текст] / В.В. Антанайтис. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 280 с.
2. Анучин, Н.П. Сортиментные и товарные таблицы [Текст]: справочник / Н.П. Анучин. – Изд. 7-е, перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 535 с.
3. Богачев, А.В. Методы таксации лесного и лесосечного фонда [Текст] / А.В. Богачев, С.Н. Свалов // Лесоведение и лесоводство: сб. науч. тр. – М.: ВИНТИ, 1978. – Т. 2. – С. 7 – 109.
4. Верхунов, П.М. Закономерности строения разновозрастных сосняков [Текст] / П.М. Верхунов. – Новосибирск: Наука, 1976. – 256 с.
5. Горский, П.В. Руководство для составления таблиц [Текст] / П.В. Горский. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 93 с.
6. ГОСТ 2140–81. Пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения [Текст]. – Введ. 01.01.1982. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 112 с.
7. ГОСТ 3243–88. Дрова. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 3243–46; введ. 21.12.1988. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 6 с.

8. ГОСТ 9463–88. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 9463–72; введ. 01.01.1988. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 13 с.

9. *Лакин, Г.Ф.* Биометрия [Текст]: учеб. пособие для биологич. спец. вузов / Г.Ф. Лакин. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1980. – 293 с.

10. *Лебков, В.Ф.* Теория строения древостоев и ее роль в оценке продуктивности лесов [Текст] / В.Ф. Лебков // Вопросы лесоведения. Т. 2. – Красноярск, 1973. – С. 90–94.

11. Лесотаксационный справочник [Текст] / Б.И. Грошев [и др.]. – Изд. 2-е., перераб. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 288 с.

12. Общесоюзные нормативы для таксации лесов [Текст] / В.В. Загребев [и др.]. – М.: Колос, 1992. – 495 с.

13. ОСТ 13–234–87. Сырье древесное для технологической переработки [Текст]. – Введ. 01.01.1987, – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 11 с.

14. ОСТ 56–69–83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки [Текст]. – М.: ЦБНТИлесхоз, 1984. – 50 с.

15. *Цай, С.С.* Использование модели образующей древесных стволов для таксации леса [Текст] / С.С. Цай // Лесная наука на рубеже XXI века / отв. ред. В.Ф. Багинский. – Гомель, 1997. – 486 с.

16. *Черных, В.Л.* Информационные технологии в лесном хозяйстве [Текст]: учеб. пособие / В.Л. Черных, В.В. Сысеев. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. – 378 с.

Поступила 06.11.08

M.M. Ustinov, M.V. Ustinov
Bryansk State Engineering Academy

Commodity Value in Cut Part of Spruce Stands under Selective Felling in Bryansk Region

The research results for structure, form and market value of spruce stems cut under selective felling in the stands of the II quality class are provided. It is shown that wood yield in the diameter classes according to size and sorts doesn't correspond to the marketability tables by N.P. Anuchin. The conclusion is drawn about the necessity of studying and developing the regulative base for assessment of the cut part of stands.

Keywords: stand structure, stem form, volume, cut part, marketability.
