

В. В. ГОЛИКОВ

## Объем и плотность надземной части деревьев лиственницы сибирской

*Сибирский ордена Трудового Красного Знамени  
технологический институт*

Проблема исследования основных частей дерева в лесоперерабатывающей промышленности и в ряде других отраслей народного хозяйства должна стать одной из важнейших.

Мнение многих отечественных и зарубежных ученых сводится к тому, что огромное количество органического вещества, продуцируемого лесами, может и должно стать воспроизводимыми для выработки не только технических, но и кормовых и пищевых продуктов. Не все в этом деле осуществимо в настоящее время. Но изучение всех полезностей леса и

формирование технической и биологической политики их рационального освоения является насущной задачей.

Все вышеизложенное свидетельствует о целесообразности более полного и точного учета всех компонентов дерева. В связи с этим возникает необходимость составления комплексных таблиц, объединяющих в себе учет как объемной, так и весовой продуктивности древостоев.

С помощью предлагаемых таблиц можно определить массу ствола и кроны (в кг) в зависимости от диаметра дерева, полноты, высоты насаждения и лесорастительных условий. В этих таблицах приводится подразделение предмета учета на вес и объем свежесрубленной ствольной древесины, кроны, а также абсолютно сухой вес.

Масса свежесрубленной ствольной древесины и абсолютно сухой была рассчитана через плотность на основании данных, приведенных в руководящих технических материалах (1962) и [3].

Объем и масса кроны были вычислены по результатам исследований автора [1, 2].

Таблицы также включают в себя результаты учета коры как ствола, так и кроны.

Входами в таблицу являются высота, полнота и диаметр на высоте груди от 4 до 60 см,

$V_{\text{ст}}^{\text{над}}$  --- объем ствола (в  $\text{м}^3$ ) над чертой --- в коре, под чертой --- без коры;

$V_{\text{ст}}^{\text{под}}$  --- объем коры ствола,  $\text{м}^3$ ;

$M_{\text{ст}}^{\text{над}}$  --- масса ствола (в кг) над чертой --- растущего дерева, под чертой --- плотность абсолютно сухой древесины;

$V_{\text{кр}}^{\text{п}}^{\text{п}}$  --- объем кроны в процентах к объему ствола;

$V_{\text{кр}}^{\text{п}}^{\text{к}}$  --- объем кроны (в  $\text{м}^3$  над чертой --- в коре, под чертой --- без коры);

$V_{\text{кр}}^{\text{к}}$  --- объем коры кроны,  $\text{м}^3$ ;

$M_{\text{кр}}^{\text{п}}^{\text{п}}$  --- масса кроны, над чертой ---  $\rho_{\text{раст}}$ , под чертой ---  $\rho_{\text{абс}}$ , кг.

Масса древесины ствола до ступени толщины дерева 20 см вычислялась с точностью до 1 кг, для всех последующих ступеней --- до 5 кг. Масса кроны устанавливалась с точностью до 1 кг.

Плотность древесины лиственницы сибирской в соответствии с техническими указаниями учитывалась при 82% влажности.

Таблица

Объем и масса ствола, кроны (в кг) в зависимости от диаметра дерева на высоте груди, полноты, высоты насаждения и лесорастительных условий для отдельных деревьев лиственницы сибирской (лиственничники разнотравные — II класса бонитета)

Д.з	Показатели	Полнота насаждений									
		1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Высота дерева Н, м	19,0	18,0	17,0	15,0	14,0	13,0	12,0	10,0		
	$V_c, M^3$	0,109	0,105	0,101	0,094	0,087	0,081	0,075	0,068		
	$V_k, M^3$	0,082	0,079	0,076	0,070	0,065	0,061	0,056	0,051		
	$V_{\Sigma}, M^3$	0,0270	0,0260	0,0252	0,0235	0,0220	0,0200	0,0187	0,0170		
12	$M_c, кг$	81	76	75	69	64	60	55	50		
		47	45	44	40	37	35	32	29		
	$V_{кр}, \%$	15	17	18	19	21	23	26	29		
	$V_{кр}, M^3$	0,016	0,017	0,018	0,018	0,019	0,019	0,020	0,020		
		0,009	0,010	0,010	0,011	0,011	0,012	0,013	0,014		
	$V_{\Sigma}, M^3$	0,070	0,0073	0,0073	0,0073	0,0081	0,0081	0,0086	0,0086		
	$M_{кр}, кг$	10	10	10	11	11	12	13	14		
		5	6	6	6	6	7	8	8		
	Н, м	22	21	19	18	16	15	14	12		
	$V_c, M^3$	0,215	0,206	0,196	0,187	0,173	0,160	0,145	0,132		
		0,163	0,157	0,149	0,142	0,132	0,122	0,110	0,100		
	$V_{\Sigma}, M^3$	0,0516	0,0494	0,0470	0,0448	0,0415	0,0384	0,0348	0,0316		
	$M_c, кг$	161	155	148	141	131	121	109	99		
		94	90	86	82	76	70	63	57		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	$V_{\kappa p}, \%$	14	14	15	18	18	20	22	26
		0,029	0,029	0,029	0,031	0,031	0,032	0,033	0,034
	$V_{\kappa p}, M^3$	0,017	0,017	0,017	0,019	0,019	0,019	0,020	0,021
	$V_{\kappa \kappa}, M^3$	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0130	0,0130	0,0130
	$M_{\kappa p}, \text{KT}$	17	17	17	19	19	19	20	21
		10	10	10	11	11	11	12	12
	H, M	25	23	22	20	18	17	15	14
	$V_c, M^3$	0,363	0,349	0,334	0,316	0,295	0,274	0,253	0,232
	$V_{\kappa}, M^3$	0,276	0,265	0,254	0,240	0,224	0,208	0,192	0,174
	$M_c, \text{KT}$	273	262	251	238	222	206	190	172
		158	152	146	138	128	119	110	100
20	$V_{\kappa p}, \%$	13	13	14	15	16	18	19	22
		0,046	0,046	0,047	0,048	0,049	0,049	0,050	0,050
	$V_{\kappa p}, M^3$	0,028	0,028	0,029	0,029	0,030	0,030	0,031	0,031
	$V_{\kappa \kappa}, M^3$	0,0180	0,0180	0,0180	0,0190	0,0190	0,0190	0,0190	0,0190
	$M_{\kappa p}, \text{KT}$	28	28	29	29	30	30	31	31
		16	16	17	17	17	17	18	18
	H, M	27	25	24	22	20	18	17	15
	$V_c, M^3$	0,550	0,526	0,503	0,479	0,456	0,423	0,393	0,360
	$V_{\kappa}, M^3$	0,418	0,400	0,382	0,364	0,345	0,322	0,299	0,274
	$M_c, \text{KT}$	415	395	380	360	340	320	295	270
		240	230	220	210	200	185	170	155

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	$V_{\kappa p}$ , %	11	12	13	14	15	16	18	20
24	$V_{\kappa p}$ , $M^3$	0,061	0,063	0,064	0,066	0,068	0,069	0,071	0,073
	$V_{\kappa p}$ , $M^3$	0,040	0,040	0,041	0,042	0,043	0,044	0,045	0,046
	$V_{\kappa p}$ , $M^3$	0,0210	0,0226	0,0230	0,0237	0,0244	0,0248	0,0255	0,0262
	$M_{\kappa p}$ , кг	40	40	41	42	43	44	45	46
	H, M	23	23	24	25	25	26	26	27
	$V_c$ , $M^3$	0,780	0,751	0,710	0,677	0,644	0,600	0,563	0,514
	$V_{\kappa}$ , $M^3$	0,601	0,578	0,546	0,521	0,496	0,462	0,434	0,396
	$M_c$ , кг	0,1790	0,1727	0,1638	0,1557	0,1481	0,1380	0,1234	0,1182
	$V_{\kappa p}$ , %	595	570	540	515	490	460	430	390
	$V_{\kappa p}$ , $M^3$	345	330	315	300	285	265	250	230
28	$V_{\kappa p}$ , %	10	11	12	13	14	15	17	19
	$V_{\kappa p}$ , $M^3$	0,078	0,085	0,085	0,086	0,087	0,089	0,099	0,099
	$V_{\kappa p}$ , $M^3$	0,053	0,057	0,057	0,058	0,059	0,060	0,067	0,067
	$V_{\kappa p}$ , $M^3$	0,0250	0,0272	0,0272	0,0275	0,0278	0,0284	0,0316	0,0316
	$M_{\kappa p}$ , кг	53	56	56	57	58	59	66	67
	H, M	30	33	33	33	34	35	38	39
	$V_c$ , $M^3$	31	29	27	25	23	21	19	17
	$V_{\kappa}$ , $M^3$	1,060	1,010	0,970	0,920	0,879	0,827	0,767	0,708
	$V_{\kappa}$ , $M^3$	0,817	0,777	0,740	0,713	0,676	0,636	0,590	0,545
	$M_c$ , кг	0,2430	0,2330	0,2231	0,2129	0,2021	0,1902	0,1764	0,1638
32	$M_c$ , кг	810	770	735	705	670	630	585	540
		470	445	425	410	390	365	340	310

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	$V_{\pi p}, \%$	9	10	11	12	13	14	16	18
	$V_{\pi p}, M^3$	0,097	0,103	0,103	0,104	0,109	0,112	0,122	0,130
	$V_{\pi c}, M^3$	0,068	0,073	0,073	0,073	0,077	0,079	0,086	0,093
	$M_{\pi p}, KГ$	67	72	72	72	76	78	85	85
	$H, M$	39	42	42	42	44	45	49	49
	$V_c, M^3$	33	31	28	26	24	22	20	20
	$V_{\pi}, M^3$	1,37	1,34	1,27	1,22	1,14	1,08	1,01	1,01
	$M_c, KГ$	1,054	1,031	0,977	0,939	0,877	0,831	0,777	0,717
36	$V_{\pi}, M^3$	0,3160	0,3050	0,2921	0,2806	0,2622	0,2484	0,2323	0,2143
	$V_{\pi p}, \%$	8	9	10	10	11	12	14	16
	$V_{\pi p}, M^3$	0,114	0,121	0,121	0,122	0,125	0,132	0,144	0,154
	$V_{\pi c}, M^3$	0,083	0,088	0,088	0,089	0,091	0,096	0,105	0,112
	$M_{\pi p}, KГ$	82	87	87	88	90	95	104	110
	$H, M$	48	50	50	51	52	55	60	64
	$V_c, M^3$	34	32	30	28	25	23	21	19
	$V_{\pi}, M^3$	1,74	1,69	1,60	1,55	1,46	1,38	1,30	1,20
	$V_{\pi}, M^3$	1,339	1,301	1,255	1,193	1,124	1,062	1,001	0,921
	$V_{\pi}, M^3$	0,4002	0,3887	0,3749	0,3565	0,3358	0,3174	0,2990	0,2760

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40	$M_c$ , кг	1025 770	1290 750	1240 720	1180 685	1115 645	1050 610	990 575	910 530
	$V_{кр}$ , %	8 0,137	9 0,147	9 0,150	10 0,151	11 0,160	12 0,177	14 0,181	16 0,190
	$V_{кр}$ , м <sup>3</sup>	0,102	0,110	0,112	0,113	0,120	0,132	0,135	0,142
	$V_{кк}$ , м <sup>3</sup>	0,0350	0,0367	0,0375	0,0377	0,0400	0,0442	0,0452	0,0475
	$M_{кр}$ , кг	101 59	109 63	111 64	112 65	119 69	131 76	134 78	141 82
	H, м	36 2,14	33 2,07	31 2,00	29 1,92	26 1,81	24 1,70	22 1,61	20 1,49
	$V_c$ , м <sup>3</sup>	1,647	1,593	1,540	1,478	1,393	1,309	1,239	1,148
	$V_k$ , м <sup>3</sup>	0,4930	0,4761	0,4600	0,4416	0,4163	0,3910	0,3703	0,3427
	$M_c$ , кг	1630 945	1580 915	1525 885	1460 850	1380 800	1295 750	1225 710	1135 660
44	$V_{кр}$ , %	7 0,160	8 0,173	9 0,174	9 0,179	10 0,181	11 0,197	12 0,200	14 0,217
	$V_{кр}$ , м <sup>3</sup>	0,121	0,131	0,132	0,136	0,137	0,149	0,152	0,165
	$V_{кк}$ , м <sup>3</sup>	0,0390	0,0415	0,0417	0,0420	0,0434	0,0472	0,0480	0,0520
	$M_{кр}$ , кг	120 70	130 75	131 76	135 78	136 79	147 86	150 87	163 95
	H, м	37 2,59	34 2,52	32 2,43	30 2,32	27 2,20	25 2,10	23 1,98	20 1,77
	$V_c$ , м <sup>3</sup>	2,020	1,965	1,895	1,809	1,716	1,638	1,544	1,380

1	2	3	4	5	6	8	10
	$V_{\kappa}$ , $M^3$	0,5700	0,5544	0,5340	0,5104	0,4840	0,4584
	$M_c$ , $Kr$	2000	1945	1875	1790	1700	1620
		1160	1130	1090	1040	895	885
48	$V_{\kappa p}$ , %	6,5	7	8	9	10	11
	$V_{\kappa p}$ , $M^3$	0,168	0,184	0,190	0,200	0,211	0,220
	$V_{\kappa \kappa}$ , $M^3$	0,127	0,139	0,144	0,152	0,160	0,168
	$M_{\kappa p}$ , $Kr$	0,0410	0,0441	0,0456	0,0480	0,0506	0,0523
		126	138	143	150	158	163
		73	80	83	87	92	96
	$H$ , $M$	38	35	33	30	28	23
	$V_c$ , $M^3$	3,09	2,98	2,88	2,75	2,64	2,47
		2,410	2,324	2,246	2,145	2,059	1,926
	$V_{\kappa}$ , $M^3$	0,6800	0,6556	0,6336	0,6050	0,5808	0,5038
52	$M_c$ , $Kr$	2385	2300	2225	2125	2040	1905
		1385	1335	1290	1230	1185	1105
	$V_{\kappa p}$ , %	6	7	7	8	9	10
	$V_{\kappa p}$ , $M^3$	0,198	0,203	0,210	0,228	0,230	0,242
		0,158	0,162	0,168	0,182	0,184	0,193
	$V_{\kappa \kappa}$ , $M^3$	0,0400	0,0406	0,0420	0,0450	0,0460	0,0484
	$M_{\kappa p}$ , $Kr$	156	160	166	180	182	191
		91	93	96	104	106	111
	$H$ , $M$	38,5	36	33	31	29	24
	$V_c$ , $M^3$	3,59	3,49	3,35	3,24	3,09	2,94
		2,800	2,722	2,613	2,527	2,410	2,293
							2,106
							1,926



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	$V_{\kappa}, M^3$	0,7898	0,7678	0,7370	0,7128	0,6798	0,6468	0,5940	0,5434
	$M_c, \text{кг}$	2770	2695	2585	2500	2385	2270	2085	1905
		1610	1565	1500	1450	1385	1315	1210	1105
56	$V_{\kappa p}, \%$	6	6,6	7	8	8	9	10	12
		0,223	0,230	0,235	0,252	0,256	0,268	0,281	0,291
	$V_{\kappa p}, M^3$	0,180	0,186	0,190	0,204	0,207	0,217	0,227	0,235
	$V_{\kappa\kappa}, M^3$	0,0423	0,0437	0,0446	0,0478	0,0486	0,0505	0,533	0,0552
	$M_{\kappa p}, \text{кг}$	170	184	188	202	205	215	225	233
		103	107	109	117	119	125	130	135
	$H, M$	38,6	36	34	31	29	26	24	21
		4,15	4,00	3,87	3,73	3,56	3,34	3,11	2,81
	$V_c, M^3$	3,237	3,120	3,018	2,909	2,776	2,605	2,425	2,191
	$V_{\kappa}, M^3$	0,9130	0,8800	0,8514	0,8210	0,7832	0,7348	0,6842	0,6182
60	$M_c, \text{кг}$	3205	3090	2990	28880	2750	2580	2400	2170
		1860	1790	1735	1670	1595	1495	1390	1260
	$V_{\kappa p}, \%$	5,6	6	7	7	8	9	10	11
		0,232	0,236	0,255	0,272	0,278	0,290	0,295	0,300
	$V_{\kappa p}, M^3$	0,190	0,193	0,209	0,223	0,228	0,237	0,241	0,251
	$V_{\kappa\kappa}, M^3$	0,0417	0,0424	0,0459	0,0489	0,0500	0,0552	0,0531	0,0550
	$M_{\kappa p}, \text{кг}$	188	191	207	221	226	235	239	248
		109	111	120	128	131	136	138	144

При анализе данных таблицы выявлены следующие закономерности:

при увеличении полноты древостоя и с повышением класса бошитета при одном и том же диаметре на высоте груди объем и масса стволовой древесины увеличиваются, подтверждается также правильность вывода о том, что с повышением сомкнутости насаждений процент объема живых сучьев уменьшается, а с понижением сомкнутости — увеличивается.

Таким образом, относительный объем сучьев находится в зависимости от размеров дерева и степени сомкнутости насаждений; незначительно влияют условия местопроизрастания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Голиков В. В. Биологическая продуктивность сибирских хвойных пород. Уч. пособие. Красноярск: СТИ, 1976. — 102 с.
2. Голиков В. В. Таксация маломерной древесины (определение биологических показателей крон деревьев в динамике. Уч. пособие. Красноярск: СТИ, 1977. — 99 с.
3. Исаева Л. Н. Физико-механические свойства древесины основных пород Сибири. Красноярск, 1975. — 21 с.