

УДК 630*524

ОБЪЕМЫ СТВОЛОВ ЛИСТВЕННОЙ ДАУРСКОЙ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

С. В. ТЕТЮХИН

Ленинградская лесотехническая академия

До настоящего времени не было таблиц объемов стволов лиственницы для Магаданской области.

При составлении таблиц разрядов высот и объемов стволов лиственницы были использованы материалы пробных площадей и выделов выборочно-перечислительной таксации, заложенных в 1983—1985 гг. на территории Магаданской области, в Сеймчанском, Палаткинском и Ольском лесхозах. Общая площадь, с которой собран экспериментальный материал, равна 15,1 млн га:

Для составления таблицы объемов использованы данные 1 190 модельных деревьев, объем которых определяли по сложной формуле Губера. На пробных площадях брали по 20...30 учетных деревьев, каждое восьмое попавшее в пересек в пределах ступени толщины. Общий запас древостоя элемента леса на пробе вычисляли по объемам учетных деревьев.

Для построения шкалы разрядов высот использовано 90 пробных площадей и выделов выборочно-перечислительной таксации, по 30 от каждого лесхоза. Шкалу разрядов высот первоначально строили отдельно по каждому из лесхозов. Оказалось, что такие шкалы совпадают для всех лесхозов, что говорит о возможности применения единой шкалы разрядов высот на всей исследуемой территории.

С учетом существующих положений [1], интервал по высоте между разрядами при одних и тех же диаметрах принят равным 9 %. Это привело к получению девяти разрядов высот.

Кривые высот по диаметрам первоначально рассматривали отдельно по каждой пробной площади и выделу. Затем кривые наносили на общий график. Если они являются совокупностью линий, равномерно расходящихся, а не пересекающихся, то для них можно составлять единую шкалу разрядов высот. Такой анализ сделан в табл. 1.

Таблица 1

Распределение пробных площадей и выделов
по характеру кривых высот

Лесхоз	Число проб и выделов с линиями			Итого
	параллельно расходящимся	пересекающимися с частью кривых для части диаметров	пересекающимися по многим диаметрам	
Сеймчанский	19	7	4	30
Палаткинский	21	5	4	30
Ольский	22	4	4	30
Итого	62	16	12	90
То же, %	69	18	13	100

Оказалось, что 87 % кривых являются равномерно расходящимися или частично пересекающимися и 13 % кривых пересекаются с другими кривыми не при всех, но при многих диаметрах. Это дает основание составлять единую шкалу разрядов высот.

Для выравнивания изменений высот по ступеням толщины нами было использовано уравнение параболы второго порядка

Таблица 2

Коэффициенты в уравнениях для отыскания высот по диаметрам

Разряд высот	a_0	a_1	a_2
1	5,3	0,8972	-0,00779
	5,3	0,915	-0,00775
2	5,2	0,8084	-0,00678
	5,2	0,798	-0,00667
3	5,2	0,7233	-0,00587
	5,2	0,724	-0,00581
4	5,1	0,6423	-0,00504
	5,1	0,654	-0,00532
5	4,7	0,5897	-0,00463
	4,6	0,611	-0,005
6	3,5	0,6011	-0,00523
	3,8	0,586	-0,0051
7	2,8	0,5776	-0,00537
	2,9	0,568	-0,00534
8	2,1	0,5648	-0,00582
	2,1	0,559	-0,00582
9	1,4	0,5537	-0,00662
	1,2	0,553	-0,0066

$$h = a_0 + a_1 d_i + a_2 d_i^2,$$

где

h — высота, м;
 d — диаметр, см;
 a_0, a_1, a_2 — коэффициенты;
 i — номер ступени толщины.

Данные обрабатывали на ЭВМ «Наири-2». В табл. 2 приведены полученные коэффициенты по разрядам высот. Эти коэффициенты между разрядами не увязаны. Нами были выравнены коэффициенты a_0, a_1 и a_2 (рис. 1, табл. 2).

При вычислении объемов стволов использовали видовые числа, которые группировали по разрядам высот. Вычисляли среднее арифметическое значение видового числа по каждой ступени толщины. По полученным данным строили график зависимости видового числа от логарифма диаметра (рис. 2). Эта связь характеризуется коэффициентом корреляции $r = 0,82 \pm 0,17$ и корреляционным отношением $\eta = 0,89 \pm 0,07$. Значение $\eta > r$, что указывает на криволинейную зависимость видовых чисел от диаметра. Эта связь наиболее точно передается уравнением гиперболы

$$f = b_0 + \frac{b_1}{d_i},$$

где b_0, b_1 — коэффициенты;
 d — диаметр, см;
 i — номер ступени толщины.

Вычисленные коэффициенты приведены в табл. 3.

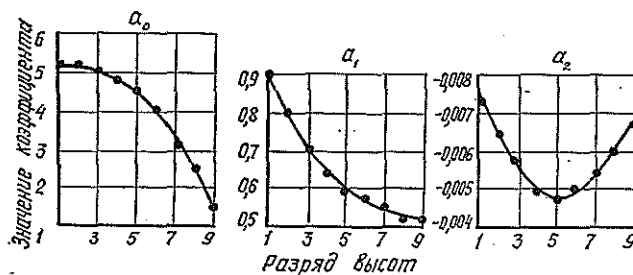


Рис. 1. Коэффициенты уравнений по разрядам высот

Из рис. 2 видно, что средний разряд занимает и среднее положение по видовому числу. Эта закономерность, на наш взгляд, объясня-

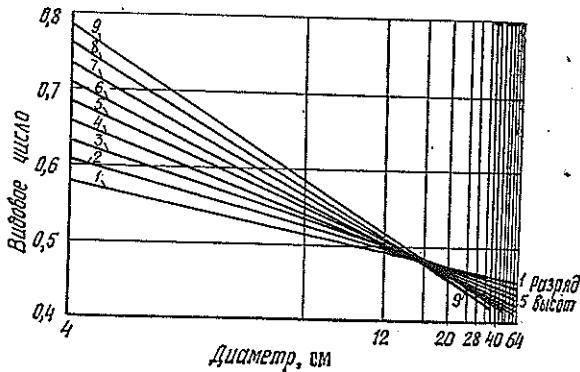


Рис. 2. Видовые числа (доли 1) в зависимости от диаметра по разрядам высот

ется следующим. Первые разряды высот представлены древостоями, произрастающими в лучших условиях и имеющими максимальную относительную полноту. Вследствие этого полнодревесность стволов таких древостоев максимальна (для основной части ряда распределения 18 см и более). Для низших разрядов высот (с 6-го по 9-й) видовое число максимально для ступеней толщины 18 см и менее, что обусловлено высоким возрастом низкобонитетных древостоев. Нами установлено, что в этом возрасте прирост по диаметру на высоте груди меньше, чем на половине высоты ствола (табл. 4). Поэтому с увеличением возраста повышается видовое число.

В связи с изложенным, коэффициенты a_0 , a_1 и a_2 заметно изменяются возле среднего 5-го разряда высот (рис. 1).

При распределении проб и выделов по классам бонитета, группам возраста и полнот по разрядам высот оказалось, что наибольшее их количество приходится на средний 5-й разряд. Для низших разрядов высот характерно преобладание перестойных и низкополнотных дре-

Таблица 3

Коэффициенты b_0 и b_1
и пределы работы уравнения

Разряд высот	b_0	b_1	Предел работы уравнения по диаметрам, см	
			минимальный	максимальный
1	0,454	0,355	4	64
2	0,446	0,482	4	64
3	0,436	0,597	4	64
4	0,427	0,734	4	64
5	0,420	0,883	4	64
6	0,411	1,055	4	64
7	0,403	1,217	4	52
8	0,396	1,378	4	48
9	0,393	1,538	4	36

Таблица 4

Прирост по диаметру на разной высоте ствола
у лиственницы в возрасте 160...320 лет

Высота среза	Прирост по диаметру за 10 лет, см, по периодам				
	последнее 10-летие	за 11...20 лет назад	за 21...30 лет назад	за 31...40 лет назад	за 41...50 лет назад
Половина высоты ствола	1,15	0,85	0,75	0,91	0,95
1,3 м	0,86	0,71	0,71	0,78	0,73

Таблица объемов стволов лиственницы

Ступени тол- щины, см	Показатели по							
	1		2		3		4	
	h	V	h	V	h	V	h	V
4	—	—	—	—	8,0	0,0059	7,6	0,0058
6	10,5	0,0151	9,8	0,0144	9,3	0,0139	8,8	0,0135
8	12,1	0,0301	11,2	0,0283	10,6	0,0271	10,0	0,0259
10	13,6	0,0519	12,5	0,0481	11,8	0,0456	11,1	0,0434
12	15,1	0,0826	13,8	0,0758	13,0	0,0714	12,2	0,0672
14	16,6	0,1227	15,1	0,1116	14,2	0,1045	13,2	0,0974
16	17,9	0,1717	16,3	0,1560	15,3	0,1455	14,2	0,1351
18	19,2	0,2312	17,4	0,2087	16,3	0,1943	15,1	0,1795
20	20,5	0,3039	18,5	0,2732	17,3	0,2528	16,0	0,2327
22	21,6	0,3860	19,5	0,3462	18,3	0,3222	16,9	0,2957
24	22,8	0,4835	20,5	0,4311	19,2	0,3995	17,7	0,3659
26	23,8	0,5917	21,5	0,5301	20,1	0,4892	18,5	0,4474
28	24,8	0,7138	22,3	0,6365	20,9	0,5889	19,2	0,5363
30	25,7	0,8472	23,2	0,7567	21,7	0,6988	19,9	0,6353
32	26,6	0,9951	23,9	0,8846	22,4	0,8185	20,6	0,7446
34	27,4	1,1576	24,6	1,0262	23,1	0,9512	21,2	0,8635
36	28,2	1,3329	25,3	1,1832	23,7	1,0917	21,7	0,9888
40	29,5	1,7180	26,5	1,5237	24,8	1,4046	22,7	1,2716
44	30,5	2,1434	27,4	1,9010	25,8	1,7631	23,6	1,5916
48	31,3	2,6137	28,2	2,3247	26,5	2,1517	24,2	1,9392
52	31,9	3,1259	28,7	2,7705	27,1	2,5765	24,7	2,3123
56	32,2	3,6512	29,0	3,2463	27,5	3,0251	25,0	2,7079
60	32,3	4,2037	29,1	3,7308	27,7	3,4898	25,2	3,1258
64	—	—	—	—	27,7	3,9712	25,2	3,5571

востоев низших классов бонитета. Для высших разрядов высот, наоборот, характерно наличие наиболее высокополнотных и высокобонитетных древостоев лиственницы.

По полученным видовым числам и шкале разрядов высот объемы стволов V , м³ высчитывали по общеизвестной формуле

$$V = ghf,$$

где g — площадь сечения на 1 га, м²;
 h — высота деревьев, м;
 f — видовое число, доли 1.

Согласно теории ошибок, средняя квадратичная ошибка должна быть равна $1/3$ интервала, или 3 %, так как межразрядный интервал в шкале разрядов высот принят равным 9 %. В результате проверки установлено, что систематическая ошибка составила — 0,03 %, а средняя квадратичная 3,15 %.

В соответствии с требованиями к таблицам [1], допустимая ошибка равна 4 %, значит, точность составленной таблицы (табл. 5) достаточна.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Таксация товарной структуры древостоев / А. Г. Мошкалев, А. А. Кнize, Н. И. Ксенофонтов, Н. С. Уланов. — М.: Лесн. пром-сть, 1982. — 147 с.

Поступила 16 февраля 1987 г.

Таблица 5

даурской Магаданской области

разрядам высот

5		6		7		8		9	
h	V	h	V	h	V	h	V	h	V
7,0	0,0056	6,0	0,0051	5,1	0,0045	4,2	0,0039	3,3	0,0032
8,1	0,0129	7,1	0,0117	6,1	0,0104	5,2	0,0091	4,3	0,0079
9,2	0,0244	8,1	0,0220	7,1	0,0197	6,2	0,0176	5,2	0,0152
10,2	0,0404	9,1	0,0366	8,0	0,0328	7,1	0,0295	6,1	0,0260
11,2	0,0625	10,0	0,0564	8,9	0,0507	7,9	0,0455	6,9	0,0406
12,2	0,0907	11,0	0,0825	9,8	0,0741	8,7	0,0662	7,6	0,0588
13,1	0,1251	11,8	0,1132	10,6	0,1021	9,5	0,0921	8,4	0,0826
14,0	0,1639	12,6	0,1505	11,4	0,1364	10,2	0,1223	9,0	0,1093
14,8	0,2158	13,4	0,1953	12,1	0,1764	10,9	0,1589	9,6	0,1414
15,6	0,2729	14,2	0,2479	12,8	0,2229	11,5	0,1969	10,2	0,1792
16,4	0,3384	14,9	0,3068	13,4	0,2752	12,1	0,2475	10,7	0,2208
17,1	0,4127	15,5	0,3716	14,0	0,3349	12,7	0,3025	11,1	0,2661
17,8	0,4951	16,2	0,4476	14,6	0,4017	13,1	0,3589	11,5	0,3171
18,4	0,5848	16,7	0,5273	15,1	0,4736	13,6	0,4247	11,8	0,3702
19,0	0,6838	17,3	0,6185	15,6	0,5553	14,0	0,4938	12,1	0,4288
19,6	0,7931	17,8	0,7155	16,0	0,6375	14,3	0,5659	12,3	0,4889
20,1	0,9098	18,2	0,8166	16,4	0,7292	14,6	0,6448	12,5	0,5546
21,0	1,1686	19,0	1,0456	17,0	0,9271	15,1	0,8161	—	—
21,8	1,4572	19,7	1,3021	17,5	1,1462	15,4	0,9995	—	—
22,4	1,7790	20,1	1,5749	17,8	1,3820	15,5	1,1897	—	—
22,9	2,1247	20,4	1,8714	18,0	1,6325	—	—	—	—
23,1	2,4797	20,6	2,1814	—	—	—	—	—	—
23,3	2,8643	—	—	—	—	—	—	—	—
23,3	3,2381	—	—	—	—	—	—	—	—

УДК 630*236 : 632.954

КОМПЛЕКСНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ УХОД ЗА КУЛЬТУРАМИ ЕЛИ В УСЛОВИЯХ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ

Г. С. ТУТЫГИН

Архангельский лесотехнический институт

Под комплексным химическим уходом за лесными культурами понимают обработку препаратами, которые обладают гербицидными и арборицидными свойствами одновременно, например такими, как велпар или глифосат [3], либо совместное внесение гербицидов и минеральных удобрений [2]. Оба варианта ухода позволяют сократить затраты труда и средств по сравнению с раздельным выполнением операций.

Чтобы выяснить эффективность сочетания минеральной подкормки культур ели с подавлением сорной травянистой растительности при помощи гербицидов в условиях таежной зоны, нами поставлены специальные опыты. В качестве объекта исследований использовали участок 3-летних культур ели в Емцовском учебно-опытном лесхозе АЛТИ (северная часть средней подзоны тайги). Культуры были созданы посадкой стандартных 3-летних сеянцев в коридоры, прорубленные в молодняке состава 9БЕ + С. Средняя высота молодняка — 6 м, полнота — 0,8, тип леса — березняк-черничник. Ширина коридоров — 3 м, кулис — 6 м. Почва на участке — подзол мало-мощный илловально-железистый, легкосуглинистый, развивающийся на среднем суглинке, подстилаемом тяжелой моренной глиной. Сеянцы были высажены весной, сразу после обработки почвы, в борозды, приготовленные плугом ПКЛ-70. До момента проведения опытов не было агротехнических уходов за культурами.

С учетом значительного количества осадков, выпадающих летом на территории таежной зоны, которые не носят ливневого характера, гранулированное минеральное удобрение и порошкообразные гербициды применяли в сухом виде. При установлении дозы внесения минерального удобрения исходили из содержания элементов минерального питания растений в верхних горизонтах почвы. Нитроаммофоску, из расчета