

ПРОФ. В. К. ЗАХАРОВ

Т А Б Л И Ц Ы  
СБЕГА И ОБЪЕМА СТВОЛОВ ЕЛИ  
ПО БОНИТЕТАМ

## I. ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ И ЕГО АНАЛИЗ

Материалом для составления таблиц объема и сбega стволов ели послужили обмеры модельных деревьев, взятых при закладке пробных площадей лесоустроительными партиями в различных районах Европейской части РСФСР, а также имевшийся в распоряжении составителя материал, собранный тем же путем в Белоруссии и использованный уже для составления белорусских таблиц объема и сбega (В. К. Захаров. Таблицы объема, сбega и сортиментные для сосны, ели, дуба, ясеня, ольхи и осины, березы, граба. Минск, 1928 г.).

Отличительная особенность материала Управления лесами НКЗ РСФСР заключалась в том, что карточки модельных деревьев объединены по пробным площадям, на которых модели были срублены, причем приложена также и особая карточка таксации каждой пробной площади. На каждую пробу приходилось в среднем 7 моделей с колебаниями от 2 до 21 модели, взятых преимущественно по методу пропорционального ступенчатого представительства. Белорусский материал представлен отдельными карточками обмера модельных деревьев по форме, предусмотренной лесоустроительной инструкцией.

Распределение основного материала Управления лесами НКЗ РСФСР по географическим районам, а в пределах последних по классам бонитетов, можно видеть из нижеследующей таблицы, в которой в числителе дроби указано число проб, а в знаменателе — число моделей.

Бывшие губернии	Б О Н И Т Е Т Ы						ИТОГО
	I-a	I	II	III	IV	V	
Архангельская . . . . .	—	—	3 30	44 335	143 935	108 614	298 1914
Вологодская . . . . .	—	—	15 115	33 271	28 190	15 79	91 655
Северо-Двинская . . . . .	—	—	2 15	32 240	49 335	18 92	101 681
Череповецкая . . . . .	—	1 7	2 10	5 34	9 47	1 6	18 104
Новгородская . . . . .	5 23	9 74	8 41	6 44	1 5	—	29 187
Ленинградская . . . . .	9 95	17 166	10 82	14 112	9 49	3 16	62 520
Московская . . . . .	4 22	4 25	—	—	—	—	8 47

Бывшие губернии	Б О Н И Т Е Т Ы						ИТОГО
	I-a	I	II	III	IV	V	
Нижегородская . . . .	1	5	6	7	—	—	19
	4	16	24	34	—	—	78
Смоленская . . . . .	2	4	1	—	—	—	7
	23	34	12	—	—	—	69
Ярославская . . . . .	—	—	6	4	1	—	11
	—	—	19	20	4	—	43
ИТОГО . . . . .	21	40	53	145	240	140	644
	167	322	348	1 090	1 565	807	4 299
В % . . . . .	3,9	7,5	8,1	25,4	36,3	13,8	100

Из приведенной таблицы видно, что по числу моделей более всего представлены губернии нынешней Северной области (75%) преимущественно низшими бонитетами III, IV и V; на втором месте — губернии северо-западной области (20%) — средние и высшие бонитеты и остальные губернии, центральных районов — всего 5%. Из этого материала после отбора выпала часть моделей III, IV и V бонитетов, именно 819 моделей, и в окончательную обработку поступило 3480 моделей из РСФСР, распределяемые по бонитетам следующим образом:

Бонитеты	I-a	I	II	III	IV	V	ИТОГО
Число моделей	145	325	369	744	1 178	719	3 480
В %	4,2	9,3	10,6	21,4	34,0	20,5	100

К этому количеству был присоединен белорусский материал в количестве 1 358 моделей, представленных преимущественно высшими бонитетами, а именно:

Бонитеты	I-a	I	II	III	IV	V	ИТОГО
Число моделей	84	681	393	114	60	26	1 358
В %	6,2	50,1	28,9	8,4	4,4	2,0	100

Таким образом весь материал, использованный для составления таблиц объема и сбega по числу моделей и распределения их по бонитетам, представлен в следующем виде:

Бонитеты	I-a	I	II	III	IV	V	ИТОГО
Число моделей	229	1 006	763	858	1 238	745	4 838
В %	4,8	20,9	15,8	17,8	25,3	15,4	100

Приведенные цифры показывают, что объединение материалов из 2 источников привело к более или менее равномерному представительству всех классов бонитетов, кроме I а бонитета, участие которого недостаточно. Распределение материала по возрастам в пределах бонитетов следующее:

Бонитеты	I-a	I	II	III	IV	V
Средний возраст	66	81	92	158	169	182

т. е. можем отметить, что средний возраст насаждений, из коих взяты модели, повышается с понижением класса бонитета, причем крайние бонитеты представлены — I а — 66 лет. сред. возрастом и V — 182 летним;

в общем намечаются две ступени возраста: первая для I а I и II бонитета—в среднем 80 лет и вторая для III, IV и V бонитета—в среднем 170 лет. Это обстоятельство в дальнейшем было учтено при установлении соотношений диаметров и высот по классам бонитетов.

Ввиду существующей связи между формой ствола и полнотой насаждения, в составе коего вырос и находится данный ствол, в целях возможности в последующем анализа таксационных элементов, характеризующих форму древесного ствола, было произведено по бонитетам исследование полноты насаждений, в которых были заложены пробы со взятием моделей. Результаты этих исследований таковы:

Бонитеты	I-а	I	II	III	IV	V
Средняя полнота	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6
Пределы колебаний	0,6—1,0	0,6—1,0	0,5—1,0	0,4—1,0	0,4—1,0	0,3—1,0

Приведенные цифры показывают, что средняя полнота постепенно падает с понижением класса бонитета, при этом амплитуда колебаний полнот увеличивается в направлении от высших бонитетов к низшим. Пятый бонитет представлен наименьшей среднюю полнотой при наибольшей амплитуде колебаний последней. Это обстоятельство в дальнейшем подлежит учету при анализе средней формы стволов этого бонитета.

Весь основной материал в соответствии с принятыми ступенями толщины в таблицах распределялся по этим ступеням в рамках бонитетов в процентном отношении следующим образом:

	Диаметры на высоте груди в сантиметрах																Средний диаметр				
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	36	40	44	48		52	56	60	64
I-а бон. . . . .	0,4	0,5	3,7	2,9	5,0	7,1	7,5	4,2	9,1	12,8	10,8	11,3	9,1	5,8	4,6	1,7	1,7	0,4	0,8	—	25,8
I бон. . . . .	0,1	—	2,1	1,3	4,1	2,7	5,1	2,6	7,3	11,8	16,5	18,0	11,7	6,5	5,9	2,1	1,2	0,4	0,3	0,1	28,7
II бон. . . . .	—	—	2,0	2,9	9,3	3,4	14,6	2,4	14,2	12,2	13,2	10,2	6,3	6,3	2,0	0,5	—	—	—	—	23,7
III бон. . . . .	—	0,1	1,6	2,2	5,9	0,7	10,1	1,1	13,3	13,0	10,6	11,8	12,0	8,9	6,3	1,1	0,5	0,1	0,1	—	27,1
IV бон. . . . .	—	—	1,8	1,9	8,3	1,1	13,8	1,1	15,3	15,3	13,8	13,1	8,7	3,8	1,4	0,3	0,1	0,1	—	—	24,0
V бон. . . . .	—	0,1	2,6	2,8	11,0	2,2	16,2	0,8	19,1	18,4	12,9	9,0	4,0	0,8	0,1	—	—	—	—	—	21,40
В среднем . . . . .	—	0,2	2,1	2,1	7,2	2,1	11,2	1,7	13,2	14,2	13,5	13,1	9,1	5,1	3,4	0,9	0,5	0,2	0,2	—	25,42

Приведенные цифры показывают следующее:

а) процентное распределение числа моделей по ступеням толщины в пределах бонитетов примерно носит одинаковый характер;

б) наибольшая населенность во всех бонитетах приходится на ступени 20—24—28—32—36 см, составляющие по числу моделей для всего материала 61% с колебаниями по отдельным бонитетам от 53% до 66%;

в) в обе стороны от указанных групп число моделей постепенно уменьшается, причем характер распределения моделей по ступеням толщины в основном отвечает таковому же для целых насаждений при соответствующих средних диаметрах;

г) примерно одинаковый средний диаметр моделей по бонитетам объясняется повышенным возрастом моделей низших бонитетов, а также тем обстоятельством, что имеющиеся модели характеризуют не средние ступени соответствующих насаждений, а высшие, что в свою очередь оказывает в дальнейшем влияние и на средние высоты;

д) толстомерных моделей—малое количество, в частности максимальный диам. составляет 64 см; это явление обычное в таксац. материале; так напр. для сопоставления можно привести данные из

материалов Шиффеля (A. Schiffel—Form und Inhalt der Fichte), который располагал для составления таблиц объема по коэффициентам формы, начиная с диаметров от 70 до 78 см лишь 11 моделями, что составит от общего их числа 2529 шт.—всего 0,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Для исследования вопроса о распределении всех моделей по степени их полндревесности последние были распределены по классам коэффициентов формы

- I кл.—среднее  $q_2 = 0,60$  (от самых низких до  $q_2 = 0,62$ )
- II кл.—среднее  $q_2 = 0,65$  (от 0,63 до 0,67)
- III кл.—среднее  $q_2 = 0,70$  (от 0,63 до 0,72)
- IV кл.—среднее  $q_2 = 0,75$  (от 0,73 до 0,77)
- V кл.—среднее  $q_2 = 0,80$  (от 0,78 и выше).

Первоначально было образовано 7 классов, начиная с 0,55 и кончая 0,85, но оказалось, что на эти два крайних класса приходилось лишь 1½% от всего числа моделей, а потому их объединили в дальнейшем соответственно с I и V классами.

В качестве самой общей характеристики этого распределения служит нижеследующая таблица.

Классы формы	I	II	III	V	VI	ИТОГО
	0,60 и менее	0,65	0,70	0,75	0,80 и более	
Бонитет	Распределение числа стволов в %					
I-а бонит. . . . .	6,0	24,5	38,8	25,8	4,9	100
I " . . . . .	6,0	21,3	41,0	26,6	5,1	100
II " . . . . .	4,3	21,0	39,2	23,6	6,9	100
III " . . . . .	5,2	23,9	35,5	25,7	9,7	100
IV " . . . . .	9,0	27,7	35,6	20,0	7,9	100
V " . . . . .	12,2	32,6	29,7	17,6	7,9	100
ИТОГО . . . . .	7,0	25,6	36,9	23,0	7,5	100

Эта таблица дает лишь довольно затуманенную картину распределения моделей по классам формы, так как не выявляет удельного веса важнейших факторов, обуславливающих форму ствола по методу коэффициентов формы. Из этих факторов, как будет видно из последующего, исключительную роль приобретает высота стволов и в особенности доля представительства в материале тех или иных ступеней высоты, находящаяся в приведенной таблице лишь частичное выражение в классах бонитета. Тем не менее общий характер изменчивости формы еловых стволов представляется как для отдельных бонитетов, так и всего материала в том, что господство принадлежит III классу со средним коэффициентом формы 0,70 за исключением V бонитета, имеющего по наличным моделям более пониженную среднюю форму, что объясняется преобладанием моделей не средних ступеней толщины, а следовательно и высоты, а максимальных в насаждении высот; в обе стороны от этого центра представительство смежных классов равномерно убывает, причем крайние формы 0,60—0,80—представлены почти поровну (7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>—7,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>). В этом отношении показательны итоговые цифры процентного распределения всего материала по 5 классам формы, обнаруживающие почти полную симметрию.

I 0,60	II 0,65	III 0,70	IV 0,75	V 0,80	ИТОГО
7,0%	25,6%	36,9%	23,0%	7,5%	100

Этот ряд цифр предопределяет также те три класса по форме стволов, в отношении которых должны быть составлены таблицы объема и сбega, а именно: средняя форма 0,70; низшая 0,60 и высшая 0,80.

Характер изменчивости формы древесных стволов или не может быть выявлен более глубоко без анализа влияния на коэффициент формы ( $q_2$ ) класса высоты, имеющего в основном решающее значение в установлении средней формы стволов. Это исследование было произведено по классам высоты через 3 м для каждого бонитета с вычислением средних  $q_2$  для каждого класса высоты. Сопоставление таким путем нечисленных средних  $q_2$  по однородным классам бонитетов дает возможность выявить также влияние бонитета как такового на среднюю форму.

За ограниченностью места в нижеследующей таблице приводится в качестве иллюстрации характер изменчивости формы стволов по указанным классам высоты лишь в отношении IV бонитета, как наиболее богато представленного в материалах по РСФСР.

Классы высоты	Классы формы		Число моделей по классам					Итого стволов	Среднее $q_2^B$ $\frac{1}{1000}$
	Процентные соотношения								
	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80		0,85		
6	—	1	2	3	1	—	7	730	
		14,3	28,4	43,00	14,3	—	100%		
		12	20	18	7	4	61		
9	—	19,7	32,8	29,5	11,5	6,5	100%	726	
		1	19	25	23	2	82		
12	1,2	23,2	30,6	28,00	14,6	2,4	100%	719	
		9	34	68	47	11	169		
15	5,3	20,10	40,2	27,8	6,6	—	100%	705	
		18	74	112	65	14	285		
18	6,3	25,9	39,4	22,8	4,9	0,7	100%	698	
		36	107	127	55	8	334		
21	10,7	32,4	37,8	16,4	2,4	0,3	100%	684	
		32	80	66	16	1	195		
24	16,4	41,0	33,9	8,2	0,5	—	100%	668	
		9	18	10	4	—	41		
27	22,00	44,00	24,6	9,8	—	—	100%	661	
		2	2	—	—	—	4		
30	50,00	50,00	—	—	—	—	100%	625	
ИТОГО . . . . .	107	347	430	231	54	9	1178		
В % . . . . .	9,3	29,0	36,1	19,7	4,9	1,0	100		

Из представленного цифрового материала можно видеть, что в каждой ступени высоты характер изменчивости формы стволов проявляется так же, как и для всего материала, т. е. концентрацией моделей в средних классах и постепенным их падением в сторону крайних, что графически может быть выражено вариационной кривой, имеющей в частности для итога IV бонитета отрицательную асимметрию. При этом уже в резкой форме проявляется закономерность изменения среднего  $q_2$  по ступеням высоты, а именно—с повышением высоты наблюдается неуклонное падение среднего  $q_2$ . Аналогичная картина получается и в остальных бонитетах.

В какой степени варьирует среднее  $q_2$  для одинаковых ступеней высоты в различных бонитетах, можно видеть из следующей таблицы:

Число стволов средн. $q_2$ в 1:1000	Классы высоты в метрах											ИТОГО
	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	
<b>I-a бонитет</b>												
Число стволов . . . . .	5	6	11	7	27	27	24	35	28	7	—	177
Среднее $q_2$ . . . . .	780	767	727	707	722	702	713	709	688	714	—	
<b>I бонитет</b>												
Число моделей . . . . .	1	18	21	35	36	40	70	63	29	11	1	325
Среднее $q_2$ . . . . .	750	725	743	709	730	734	714	706	695	673	660	
<b>II бонитет</b>												
Число моделей . . . . .	—	8	11	23	28	33	45	38	16	3	—	205
Среднее $q_2$ . . . . .	—	706	727	741	721	711	707	703	688	733	—	
<b>III бонитет</b>												
Число стволов . . . . .	3	22	49	65	92	128	204	144	37	—	—	714
Среднее $q_2$ . . . . .	817	725	706	727	722	701	695	676	693	—	—	
<b>IV бонитет</b>												
Число стволов . . . . .	7	61	82	169	285	334	195	41	4	—	—	1 178
Среднее $q_2$ . . . . .	730	726	719	705	698	684	668	661	625	—	—	
<b>V бонитет</b>												
Число моделей . . . . .	16	59	131	202	218	86	11	4	—	—	—	727
Среднее $q_2$ . . . . .	725	714	703	685	666	658	655	625	—	—	—	
ИТОГО для I-a—V числ. ствол. . .	32	174	305	501	686	648	549	325	114	21	1	3 356
Среднее $q_2$ в 1:1000 . . . . .	744	722	713	702	695	689	687	686	689	695	660	
Среднее $q_2$ по белорусск. мат. . .	—	74	74	73	73	72	71	70	69	68	65	

Приведенные невыравненные ряды цифр по  $q_2$  для всех бонитетов также иллюстрируют обратную зависимость среднего  $q_2$  с классами высоты; наблюдающиеся в некоторых местах шероховатости могут быть объяснены лишь недостаточностью и неоднородностью материала, а также сборным его характером. Для бонитетов более богатых моделями, каковы IV и V бонитеты, наблюдается наиболее плавное падение среднего  $q_2$  с возрастанием высоты. Что касается сопоставления средних  $q_2$  по бонитетам для одних и тех же классов высоты, то можно прийти к выводу, что в основном влияние бонитета не сказывается и наблюдается больше сходства, чем различия в этих элементах, в особенности для случаев, располагающих более многочисленным материалом (ступени высоты 15, 18, 21, 24). По отношению к средним  $q_2$  для всего материала отклонения по отдельным бонитетам в крайних случаях обычно не выходят за пределы 5%; для большинства же случаев эти отклонения значительно меньше. Специфические особенности материала не дают оснований предъявлять к таковому более жестких в этом направлении требований.

## II. МЕТОД СОСТАВЛЕНИЯ ТАБЛИЦ

### 1. Классы формы

Условия задания требовали составления таблиц объема и сбega для стволов трех классов полндревесности, имеющих соответственно средние коэффициенты формы  $q_2$ : 0,60, 0,70, 0,80.

Вопрос о количественной изменчивости средней формы ствола насаждений и причинной зависимости таковой в лесотаксационной литературе остается до сего времени совершенно неизученным. Про-

изведенные автором настоящего изложения (Лесн. Хоз. и Лесн. Пром., 1929 г., № 7), а также ближайшим его сотрудником ассистентом Ф. П. Моисеенко частичные исследования строения целых насаждений в отношении формы составляющих таковые стволы в основном подтвердили ту картину, которая получается при анализе большого числа моделей, при распределении таковых по коэффициентам формы. Из вышеприведенных нами таблиц (стр. 149, 150 и 151) можно было видеть, что средняя форма стволов в основном обуславливается их высотой и что в пределах даже одной и той же высоты наблюдается как общее правило наличие всех форм от низших до высших с преобладанием некоторой средней формы, присущей данной ступени высоты; эта последняя, насколько можно заключить из таблицы (стр. 152), остается более или менее постоянной даже при различных бонитетах.

Таким образом при разрешении поставленной задачи исключительную роль приобретает средняя форма, установленная методами математически-статистическими. Теория средних величин требует определения кроме среднего состояния также и двух его пределов. Эти три величины в общих чертах намечаются данными таблицы (стр. 150), а именно: 0,60, 0,70, 0,80, и в дальнейшем будут уточняться и дифференцироваться путем анализа изменений формы стволов по классам высоты. В таблицах объема и сбега сосны и ели, составленных А. Маасом в 1908 г., для ели были приняты эти же три класса формы.

Средняя форма 0,70, как показывает анализ всего материала, не является величиной постоянной для всей ели, но лишь для определенных классов высоты, от каковой в обе стороны будет изменяться в обратной зависимости от высоты. Следовательно каждая ступень высоты будет иметь свою индивидуальную среднюю форму. Классификация насаждений по бонитетам, связанная с характеристикой таковых по средней высоте и возрасту, может таким образом быть связана и со средней формой соответственно высоте средней модели нормальных насаждений. В каких пределах изменяется в природе средний коэффициент стволов насаждений, имеющих одинаковые соотношения диаметров и высот и в каком размере различия в средней форме по  $q_2$  влекут за собой изменения объема древесины?

По первому вопросу мы уже ссылались на отсутствие исследований строения насаждений в отношении формы составляющих его деревьев; это остается вопросом, требующим углубленного изучения. На основе некоторых, хотя и недостаточных фактических данных, а также чисто теоретических соображений, основанных на анализе лесотаксационных элементов насаждений, можно полагать, что эти различия не могут выходить для большинства случаев за пределы 0,05 к абсолютной величине среднего  $q_2$ .

Что касается второго вопроса, то в отношении стволов ели можно указать, что при одинаковых диаметре и высоте, но различной форме объема стволов дают разницу в размере около 1,5—1,7% на каждую сотую коэффициента формы.

Следовательно различие в 0,05 по форме, выраженной через  $q_2$ , может привести к разнице объемов в 7,5—8,5%. Обусловленная точность таблиц объема в 10% допускает по этому расчету различия в средней форме насаждений по  $q_2$  в размере до 0,07. Таким образом уже наличие таблиц одной средней формы должно обеспечить обусловленную точность таковых в 10% при массовой таксации. Каково же в таком случае назначение таблиц объема и сбега для крайних форм? По нашему мнению, в случаях встретившейся необходимости

в индивидуальной таксации древесных стволов, а также необходимости знания их сбега эти таблицы крайних форм дадут практике необходимые данные.

Зная, что таксационные элементы, характеризующие объем и сбеги ствола одинаковой высоты и диаметра на высоте груди, будут изменяться пропорционально коэффициенту формы ( $q_2$ ), нетрудно будет, располагая из таблиц данными для средних и крайних форм, получить путем редуцирования нужные таксационные элементы для всех промежуточных форм как по объему, так и по сбегу. Таким образом наличие таблиц по трем формам путем надлежащего их использования в сущности даст возможность пользоваться ими как сокращенными таблицами объема и сбега по коэффициентам формы, заменяя в таких случаях соответствующие таблицы типа Шиффеля. В целях упрощения такого рода редуцирования мы придаем крайним формам одинаковый интервал по коэффициенту формы  $q_2$  от индивидуального коэффициента  $q_2$  по ступеням высоты для средней формы: этот интервал принят в 0,100; таким образом, если например для высоты 15 м для средней формы принято  $q_2 = 0,709$ , то крайние формы при этой же высоте будут иметь соответственно  $q_2 = 0,609$  и 0,809.

На основе вышеприведенных соображений и практически разрешен нами в дальнейшем вопрос о составлении таблиц для трех форм.

## 2. Таксационные элементы стволов средней формы

Установив выше исключительное значение для таблиц объема и сбега изучения средней формы стволов, в дальнейшем обработка материала была произведена в этом направлении путем вычисления коэффициентов формы  $q_0$ ,  $q_1$ ,  $q_2$  и  $q_3$ , с одновременным вычислением также и видовых чисел. Указанная работа вначале была произведена отдельно по бонитетам, а в пределах последних по классам высоты в 3 м, начиная с 6 м и кончая 36 м; сопоставлением результатов вычислений по отдельным бонитетам имелось в виду обнаружить влияние бонитета на форму ствола. Данные вышеприведенной таблицы (стр. 152), приводят в основном к отрицательному влиянию бонитета и выдвигают исключительную роль высоты. Классы всех коэффициентов формы принимались с интервалом в 0,05, а для видовых чисел в 0,03. Соответствующие данные из карточек по указанным ступеням высоты заносились в ведомость по форме, представленной в таблице (стр. 152), с вычислением средневзвешенных средних величин. Для изучения зависимости  $q_2$  от класса высоты было обработано 3356 моделей из РСФСР, распределенных по бонитетам следующим образом:

Бонитеты	I-a	I	II	III	IV	V	ИТОГО
Число моделей	177	325	205	744	1 178	727	3 356
В %	5,3	9,7	6,1	22,2	35,1	21,6	100

Полученные средние  $q_2$  по ступеням высоты и бонитетам уже приведены выше в таблице (стр. 152).

Присоединение аналогичных данных из 1330 моделей БССР, в основном очень мало отличающихся от соответствующего материала РСФСР, для совместного вычисления средних величин по  $q_2$  уже по всему материалу дало следующие результаты:

Классы высоты	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	ИТОГО
Средние в 1 : 1 000	744	724	716	706	699	696	694	693	696	683	650	699
Число моделей	32	190	345	591	789	824	768	666	363	107	11	4 686

Наблюдается неуклонное падение средних  $q_2$  с увеличением высоты стволов. Полученные таким путем вычисленные средние коэффициенты формы  $q_2$  подвергнуты были затем графическому сглаживанию. Для этой цели можно использовать методы прямых линий, установленные в теории таксации и выражающие линейную связь между отдельными таксационными элементами. Сравнение для вышеприведенных цифр разности произведений высот и коэффициента  $q_2$  смежных классов высот и имеющих наибольшее число моделей показывает, что эти разности  $H_{18} q_2 - H_{21} q_2 = H_{24} q_2 - H_{27} q_2 = H_{30} q_2 - H_{33} q_2 = 2,035$  являются постоянной величиной и что следовательно произведения  $Hq_2$  изменяются по закону прямой линии. Поэтому, если на оси абсцисс отложим высоты  $H$ , а по оси ординат—произведения  $Hq_2$ , то представится возможным полученную слаболоманую линию спрямить, ориентируясь на фактические данные. Получим таким образом исправленные произведения  $Hq_2$ , отсюда уже можем иметь и исправленные  $q_2$  для каждой высоты. В качестве опорной точки по середине ломаной линии бралась общая средняя высота в качестве абсциссы, полученная для всего материала, а ординатой—ее произведение на среднее  $q_2$  для всего материала.

Полученные таким путем исправленные  $q_2$  в целях проверки плавности изменения  $q_2$  по высотам наносились еще раз на график, на котором по оси абсцисс наносились высоты  $H$ , а по оси ординат  $q_2$ , причем получилась кривая, имеющая правую половину примерно от абсциссы в 20 м и более, переходящую почти в прямую линию под углом к оси икссов; левая же половина загибается вверх, причем особенно сильно начиная с абсциссы в 8—10 м.

Сглаженные таким путем средние  $q_2$  по ступеням высоты в сопоставлении с ранее вычисленными, представляются следующими рядами:

Классы высоты	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
Вычисленные ( $q_2$ )	744	727	716	706	699	696	694	693	690	683	650
Исправленные ( $q_2$ )	767	733	718	709	703	698	695	693	691	688	687

Разность произведений  $Hq_2$  между смежными классами высоты по исправленным  $q_2$  можно принять в 2,02, причем исправленно подверглись почти исключительно крайние  $q_2$  как первоначально вычисленные по недостаточному числу моделей. Можно видеть, что начиная от 6 м и до 36 м  $q_2$  изменились на  $0,767 - 0,687 = 0,080$ , что составляет на 1 м 0,0026. Установив таким образом зависимость  $q_2$  от высоты, в дальнейшем уже путем интерполяции данных предшествующей таблицы были вычислены средние  $q_2$  для 1-метровой высоты. Результаты приводятся в нижеследующей таблице.

$H$	$q_2$	$H$	$q_2$	$H$	$q_2$	$H$	$q_2$
1	1,300	11	0,721	21	0,698	31	0,690
2	0,980	12	0,718	22	0,697	32	0,689
3	0,870	13	0,714	23	0,696	33	0,688
4	0,820	14	0,711	24	0,695	34	0,688
5	0,790	15	0,709	25	0,694	35	0,687
6	0,767	16	0,707	26	0,693	36	0,687
7	0,753	17	0,705	27	0,493	37	0,684
8	0,742	18	0,703	28	0,692	38	0,684
9	0,733	19	0,701	29	0,691	39	0,682
10	0,727	20	0,699	30	0,691	40	0,686

### 3. Варьирование и средние величины $q_1$

Совершенно аналогичным же путем анализировались и устанавливались абсолютные значения  $q_1 = d^{1/4} : dm$ ; причем в связи с меньшей амплитудой колебаний величины  $q_1$  классов формы было образовано пять 0,75, 0,80, 0,85—0,90 и 0,95 вместо шести классов для  $q_2$ ; стволы с коэффициентом формы  $q_1$  больше, чем 0,97, оказались в различных бонитетах от 1 до 2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, в силу чего они присоединены к классу 0,95; с коэффициентом же формы ниже 0,73 имелось лишь всего-на-все одна модель.

Для иллюстрации изменений  $q_1$  по классам высоты в пределах бонитетов приведены нижеследующие данные по взятому уже ранее IV бонитету:

Классы формы по $q_1$	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	Число стволов	Среднее $q_1$ в 1 : 100
	0,73 0,77	0,78 0,82	0,83 0,87	0,88 0,92	0,93 0,97		
6	—	—	—	1	6	7	943
9	—	2	4	29	26	61	915
12	—	1	15	45	21	82	902
15	—	3	39	113	14	169	891
18	1	16	101	130	37	285	883
21	7	38	152	122	15	334	865
24	1	38	95	56	5	195	857
27	4	9	17	10	1	41	844
30	1	2	1	—	—	4	800
ИТОГО . . .	14	109	424	506	125	1 178	876
В % . . .	1,2	9,2	36,1	42,8	10,7	100	—

Наблюдается прежняя картина:  $q_1$  падает с повышением класса высоты; характер варьирования средних  $q_1$  по классам высоты в различных бонитетах можно видеть из нижеследующей таблицы.

Классы бонит.	Число стволов	Число стволов по классам высоты в метрах											ИТОГО
		Средний $q_1$											
		6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	
Ia бон.	Число стволов												177
	Среднее $q_1$ . . . . .	950	917	905	900	893	881	885	876	868	843	—	325
I "	Число стволов												205
	Среднее $q_1$ . . . . .	950	917	902	887	896	902	887	870	867	855	880	744
II "	Число стволов												744
	Среднее $q_1$ . . . . .	—	900	895	891	888	874	866	875	860	867	—	1 178
III "	Число стволов												1 178
	Среднее $q_1$ . . . . .	917	909	884	834	886	878	868	855	881	—	—	727
IV "	Число стволов												727
	Среднее $q_1$ . . . . .	943	915	902	891	883	865	857	844	800	—	—	3 356
V "	Число стволов												3 356
	Среднее $q_1$ . . . . .	931	926	890	879	862	859	850	870	—	—	—	878
	ИТОГО: Число ств. . .	32	174	305	501	686	648	549	325	114	21	1	3 356
	Среднее $q_1$ . . . . .	936	918	894	886	878	870	866	866	868	852	880	878
	Белорусск. матер. . . . .	—	910	90	88	89	87	87	86	85	88	82	87

Приведенные цифры характеризуют значительную устойчивость среднего  $q_1$  по классам высоты в различных бонитетах; отклонения

от средних норм для всего материала колеблются лишь в пределах 2%—3%, в большинстве же различия значительно меньше. В результате произведенного графического выравнивания всего материала (4 686 моделей) с присоединением и белорусских данных теми же методами, каковые применялись в отношении коэффициента формы  $q_2$ , были получены нижеследующие данные о средних величинах для  $q_1$ .

Классы высоты	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
Вычисленное среднее $q_1$	936	917	894	885	880	870	867	863	856	842	825
Исправленное средство $q_1$	955	914	895	883	877	871	867	864	860	856	853

Произведенное сглаживание внесло лишь самые незначительные изменения в вычисленные значения  $q_1$  преимущественно для крайних классов высоты как недостаточно представленных в имеющемся материале. Разность произведений  $Hq$  между смежными классами высоты для исправленного  $q_1$  можно принять в 2,50. Исправленные средние  $q_1$  дали для крайних классов высоты (6 м—36 м) амплитуду колебаний от 0,955 до 0,853; разность таковых составляет 0,102, что на каждый метр высоты дает  $0,102:30=0,0034$ ; для  $q_2$  эта величина составляла, как уже видели выше, 0,0026. Интерполяция указанных выше исправленных значений  $q_1$  для 1-метровых ступеней высоты приводится в нижеследующей таблице.

$H$	$q_1$	$H$	$q_1$	$H$	$q_1$	$H$	$q_1$	$H$	$q_1$	$H$	$q_1$
1	1,630	8	0,924	15	0,883	22	0,869	29	0,861	36	0,853
2	1,220	9	914	16	881	23	868	30	860	37	852
3	1,083	10	906	17	879	24	867	31	859	38	851
4	1,021	11	900	18	877	25	866	32	858	39	850
5	0,980	12	895	19	875	26	865	33	856	40	850
6	0,955	13	891	20	873	27	864	34	855	—	—
7	0,937	14	887	21	871	28	863	35	854	—	—

#### 4. Варьирование и средние величины $q_3$

При изучении изменчивости формы еловых стволов по  $q_3$  были учтены результаты таких же исследований по  $q_2$  и  $q_1$ , выявившие в частности одинаковую форму нижней половины древесного ствола ели всех бонитетов при одних и тех же классах высоты. Поэтому в целях упрощения работы, а также учитывая, что наибольший удельный вес имеет нижняя половина древесного ствола, в которой сосредоточено примерно 80% от объема всего ствола и что следовательно на верхнюю половину приходится лишь около 20%, исследование средних значений  $q_3$  производилось сразу же по классам высоты чрез 3 м, не выделяя бонитетов. Было также принято во внимание, что  $q_3$ , как отношение диаметра на  $\frac{3}{4} H$  от низу к диаметру на высоте груди, имеет дело с частью ствола, расположенной в области кроны и являющейся наиболее уклоняющейся по форме от правильных тел вращения; кроме того наличие сучьев крайне затрудняет точность измерений диаметров ствола на этой высоте.

Для вычисления  $q_3$  из материалов по РСФСР было использовано лишь 2 158 моделей, так как не на всех моделях, ранее вошедших в обработку по  $q_2$  и  $q_1$ , был прослежен сбег до  $\frac{3}{4} H$ , помимо того был также использован белорусский материал, что в общей сложности составило 3 488 моделей. Вычисленные абсолютные значения  $q_3$  показаны в нижеследующей таблице.

Вычисленные средние  $q_3$  по классам высот

Классы высоты	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	Итого
Среднее $q_3$ по мат. РСФСР.	0,450	446	437	426	426	426	426	416	411	409	380	426
Число моделей . . . . .	17	100	191	286	377	338	387	318	120	23	1	2 158
Среднее $q_3$ по мат. БССР.	—	0,47	47	48	47	47	45	44	43	42	40	45
Число моделей . . . . .	—	16	40	90	103	176	219	341	249	86	10	1 330
Сред. $q_3$ из объедин. мат.	0,450	458	443	439	435	441	435	428	424	418	398	435
Общее число моделей . .	17	116	231	376	480	514	606	659	369	109	11	3 488

Наблюдается некоторое повышение  $q_3$  в белорусском материале по сравнению с таковыми же по РСФСР, причем разница по средним выводам обоих материалов составляет 5,3%. Причины этих различий остались невыясненными. Дальнейшая обработка вычисленных значений  $q_3$  производилась тем же путем, как и в отношении  $q_1$  и  $q_2$ . Конечные выводы по выравненным значениям  $q_3$  приводятся в ниже следующей таблице.

Высота в метрах	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
Среднее $q_3$ вычисленное	450	458	443	439	435	441	435	428	424	418	398
Среднее $q_3$ выравненное	485	462	450	444	439	436	433	431	430	429	428
Число моделей	17	116	231	376	480	514	606	659	369	109	11

Как и в предыдущих случаях, сглаживание затрагивает преимущественно крайние ступени, мало отражаясь на остальных, в основном наиболее многочисленных по количеству моделей. Разность произведений  $Hq_3$  между двумя смежными классами высоты для исправленных  $q_3$  можно принять в 1,25, т. е. ровно вдвое меньше, чем наблюдалось в отношении  $q_1$  (2,50) и против 2,02 для  $q_2$ .

Разница исправленных  $q_3$  для крайних классов высоты (6 м и 36 м) составляет  $0,485 - 0,428 = 0,057$  что дает на каждый метр повышения высоты  $0,057 : 30 = 0,0019$ . Интерполированные исправленные значения  $q_3$  для 1-метровых ступеней высоты приводятся в следующей таблице.

$H$	$q_3$	$H$	$q_3$	$H$	$q_3$	$H$	$q_3$
1	0,800	11	453	21	436	31	429
2	610	12	450	22	435	32	429
3	547	13	448	23	434	33	429
4	515	14	446	24	433	34	429
5	498	15	444	25	433	35	428
6	485	16	442	26	432	36	428
7	474	17	440	27	431	37	428
8	468	18	439	28	431	38	427
9	462	19	438	29	430	39	427
10	457	20	437	30	430	40	427

### 5. Варьирование и средние величины для $q_0$

Для полного установления объема и сбеге стволов представляется еще необходимым изучить соотношения диаметра при основании ствола или фактически при основании нижнего сечения, к диаметру на высоте груди, т. е. определить коэффициент формы  $q_0 = d_0 : dm$ . При анализе имеющихся в этом отношении материалов приходится встре-

чатся с такими затруднениями: а) неправильность нижнего сечения ствола в силу наличия корневых наплавов и вообще утолщений в этой части; б) различная высота оставляемого пня или полное отсутствие в карточках указаний об его размерах. Поэтому для стволов одного и того же диаметра на высоте груди и одинаковой высоты могут наблюдаться значительные колебания в абсолютных величинах  $q_0$ . Тем не менее имевшийся материал был подвергнут обработке, причем с целью учесть зависимость  $q_0$  от бонитета было вначале обработано 1716 моделей из РСФСР крайних бонитетов Iа, I и V и среднего—III, причем модели Iа и I бонитета по их малочисленности были обработаны совместно.

В результате обработки указанных моделей получились выводы, которые говорили больше за то, что среднее  $q_0$  одинаково для всех бонитетов и всех высот и может быть принято равным 1,21.

Обработка моделей по остальным бонитетам, в силу отмеченных выше органических дефектов основного материала в отношении высоты пня и формы поперечного сечения, не обещала дать каких-либо четких выводов, принимая же во внимание относительное значение  $q_0$  для определения объема и сбега древесных стволов, пришлось остановиться на признании при данных условиях за величиной  $q_0$  константного значения, именно—1,21 для всех бонитетов и классов высоты. В таблицах Шиффеля для высот от 8 м до 38 м  $q_0$  варьирует в пределах от 1,091 до 1,022, но разница между указанными пределами весьма незначительна и составляет лишь 0,07. Судя по этим данным, наши еловые стволы являются более закомелестыми, чем взятые Шиффелем.

## 6. Варьирование и средние величины остальных коэффициентов формы

Вычисленные указанным путем четыре коэффициента формы  $q_0, q_1, q_2$  и  $q_3$ , будучи для данного ствола определенной длины  $L$ , диаметра на высоте груди  $=dm$  переведены в абсолютные величины путем умножения  $dm$  на соответствующий коэффициент формы, дадут нам диаметры сечений древесного ствола по четвертям его длины; используя кроме того диаметр на высоте груди и вершину ствола, мы будем располагать 6 твердо закрепленными опорными точками, характеризующими сбеги ствола. Очевидно, что при таком методе определения сбега длина части ствола между 2 смежными диаметрами, охваченными коэффициентами формы длины, будет находиться в прямой зависимости от длины ствола. При заранее заданной длине отрубка, напр. в 2 м, общая длина ствола не должна превышать 8 м, при отрубках в 3 м—12 м, при отрубках в 4 м—16 м и т. д. В этих случаях, имея предельную длину отруба в 4—5 м, как показал опыт, без больших погрешностей отрезок образующей древесного ствола лишь с крайней незначительной кривизной можно принять за прямую линию, и если установленные таким путем опорные пункты соединим последовательно прямыми линиями, то получим слаболоманую линию, характеризующую сбеги древесного ствола.

Стремясь уточнить сбеги для стволов, имеющих высоту более 16 м, т. е. для которых длина  $1/4$  части ствола выходила за пределы 4 м, были дополнительно вычислены еще 3 коэффициента формы, именно на  $1/8, 3/8$  и  $5/8$  высоты ствола, обозначенные соответственно как  $q^{1/8}, q^{3/8}, q^{5/8}$ .

Таким образом были получены данные по сбегу на средине трех нижних четвертей ствола по длине, и осталась без дополнительных исследований лишь последняя, верхняя четверть ствола, представляющая вершинной составляющей от общей массы ствола около 3%.

Эти промежуточные коэффициенты формы были получены в результатах обработки 406 моделей, тщательно подобранных в соответствии с предъявляемыми к ним требованиями. Результаты обработки видны из следующих данных.

Классы высоты	15	21	30	33	36	
Среднее $q^{1/8}$	0,964	949	919	906	905	
„ $q^{3/8}$	808	800	780	761	763	
„ $q^{5/8}$	581	585	555	544	500	
Число моделей	100	128	144	30	4	406

Выравнивание приведенных промежуточных коэффициентов формы произведено тем же методом прямой линии  $qH$  в зависимости от  $H$  и интерполировано в дальнейшем по однометровым ступеням высоты. В таблице нижеприведенной приведены выравненные графически значения этих коэффициентов по ступеням высоты.

Графическое построение абсолютных значений перечисленных шести коэффициентов формы на системе координат, где на оси  $X$ -ов откладывается  $H$ , а на оси  $Y$ -ов  $q$ , дало стройный ряд одинаковых по форме кривых линий, дающих наибольшую кривизну для малых высот и приближающихся к прямой линии для максимальных высот.

$H$	$q^{1/8}$	$q^{3/8}$	$q^{5/8}$	$H$	$q^{1/8}$	$q^{3/8}$	$q^{5/8}$
6	1,070	881	682	21	0,942	796	571
7	1,044	865	659	22	940	794	569
8	1,026	852	642	23	939	793	567
9	1,011	842	629	24	937	792	565
10	0,999	834	620	25	935	791	563
11	988	827	611	26	933	789	561
12	980	822	604	27	931	788	560
13	973	817	598	28	929	787	559
14	967	813	593	29	927	786	558
15	962	810	588	30	925	785	557
16	958	807	584	31	924	784	556
17	954	804	581	32	923	783	555
18	951	802	578	33	922	782	555
19	948	800	575	34	921	782	554
20	945	798	573	35	919	781	553

На этом было закончено изучение коэффициентов формы для стволов средней полнодревности. В целях лучшей обозримости и сопоставлений в следующей таблице приведены абсолютные значения всех семи коэффициентов формы по 3-метровым классам высоты.

Сопоставление каких либо двух основных коэффициентов, например  $q_1$  и  $q_3$  с промежуточным  $q^{3/8}$  при данном классе высоты показывает, что эта последняя все же больше полусуммы двух первых примерно на 1% и что следовательно выпуклый характер кривизны образующей древесного ствола находит в этих цифрах количественное выражение.

Классы высоты	Коэффициенты формы						
	$q_0$	$q^{1/8}$	$q^{1/4}$	$q^{3/8}$	$q^{1/2}$	$q^{5/8}$	$q^{3/4}$
6	1,21	1,070	0,955	0,881	0,767	0,682	0,485
9	"	1,011	914	842	733	629	462
12	"	980	895	822	718	604	450
15	"	962	883	810	709	588	444
18	"	951	877	802	703	578	439
21	"	942	871	796	698	571	436
24	"	937	867	792	695	565	433
27	"	931	864	788	693	560	431
30	"	925	860	785	691	557	430
33	"	922	856	782	688	555	429
36	"	918	853	780	687	552	428
40	"	914	850	777	683	550	427

Располагая приведенными коэффициентами формы, нетрудно уже перейти и к определению абсолютных диаметров на соответствующих высотах, зная высоту ствола ( $H$ ) и диаметр на высоте груди  $dm$ , путем умножения  $dm$  на соответствующий коэффициент.

Числовой пример :  $H=24$  м,  $dm=32$  см.

	$q^{1/8}$	$q^{1/4}$	$q^{3/8}$	$q^{1/2}$	$q^{5/8}$	$q^{3/4}$
Высота от нижн. сечений . . . . .	3 м	6 м	9 м	12 м	15 м	17 м
Абсол. знач. $q$ . . . . .	937	867	792	695	565	433
Отвечающие $q$ диаметры . . . . .	30,0	27,7	25,3	22,2	18,1	13,9
По Бел-русск. табл. сбегу III боингета . . . . .	30,5	27,9	25,2	22,1	18,0	13,2
По табл. проф. Орлова II боингета . . . . .	30,4	27,4	24,0	20,4	15,7	11,2
По табл. Крюденера, II групп. . . . .	30	27,0	25,0	22,0	18	12
То же, III группа . . . . .	30	27,1	25,3	23,0	19	15

Сопоставление установленных таким путем коэффициентов формы  $q^{1/4}$ ,  $q^{1/2}$ ,  $q^{3/4}$  с данными Шиффеля при одинаковых высотах и  $q_0$  показало весьма близкое их сходство; для большинства случаев разница выражается лишь в третьем десятичном знаке и как максимальная достигает величины 0,02; при этом коэффициенты формы  $q^{1/4}$  и  $q^{3/4}$  у Шиффеля несколько преувеличены для низших классов высоты по сравнению с нашими и, наоборот, преуменьшены для высших классов по высоте; полное совпадение наблюдается при высотах 22—30 м; следовательно средние величины дадут полное совпадение.

В отношении  $q_0$  уже указывалось, что у Шиффеля таковой падает с повышением класса высоты; в нашем же материале величине  $q_0$  мы придали константное значение=1,21 для всех высот и форм ствола.

Для иллюстрации сказанного приводим ниже краткое сопоставление полученных нами коэффициентов формы с данными Шиффеля.

Сделанные сопоставления дают возможность сделать вывод в частности об отсутствии влияния областей роста на среднюю форму ствола ели.

Высоты	$q_2$	$q_1$		$q_3$		$q_0$	
	Вято одинаковое по обшм источн.	По исслед. матер.	По Шиффелю	По исслед. матер.	По Шиффелю	По исслед. матер.	По Шиффелю
8	742	924	946	468	482	1,21	1,091
12	718	895	910	450	458	1,21	1,069
16	707	881	892	442	447	1,21	1,048
20	699	873	877	437	439	1,21	1,039
24	695	867	866	433	435	1,21	1,033
28	692	863	853	431	432	1,21	1,029
32	689	858	844	429	429	1,21	1,026
36	686	853	837	428	426	1,21	1,024
38	684	851	834	427	424	1,21	1,022

### 7. Таксационные элементы сбега крайних форм

В главе об установлении абсолютных значений трех классов полнодревесности через коэффициенты формы  $q_2$  нами были приняты интервалы для крайних форм в 0,100 по отношению к индивидуальным средним коэффициентам формы по классам высоты для стволов средней полнодревесности. Имея полученные таким образом средние  $q_2$  для крайних форм, оставалось определить отвечающие таковым и коэффициенты  $q_1$  и  $q_3$  по классам высоты. Приведенное выше сопоставление полученных нами  $q_1$  и  $q_3$  при одинаковых  $H$  и  $q_2$  с данными Шиффеля показало весьма близкое их совпадение, что давало основание ожидать, что и для крайних форм можно получить аналогичные же результаты, не прибегая к самостоятельной проработке своих материалов. При этом принималась во внимание также и ограниченность имевшегося материала для крайних форм, каковая не давала уверенности в получении особо надежных выводов. В силу изложенного, для определенных указанным выше путем абсолютных значений  $q_2$  для крайних форм по классам высоты, значения коэффициентов формы  $q_1$  и  $q_3$  в качестве исходных величин были взяты из таблиц Шиффеля, сглаживались обычным графическим путем и в дальнейшем клались в основу для построения кривых сбега стволов крайних форм. Полученные данные для 3-метровых классов высоты были редуцированы затем по 1-метровым ступеням высоты.

Абсолютные значения коэффициентов формы для 2 крайних классов полнодревесности в сопоставлении со средней формой приводятся в нижеследующей таблице.

Классы высоты	Индивид. средние для стволов средней полнодрев.	Коэффициенты формы стволов сбежистых			Коэффициенты формы стволов полнодревесных		
		$q_1$	$q_2$	$q_3$	$q_1$	$q_2$	$q_3$
6	767	968	667	396	998	867	610
9	733	892	633	368	970	833	577
12	718	853	618	355	955	818	559
15	709	829	609	348	945	809	550
18	703	814	603	342	938	803	543
21	698	803	598	338	931	798	537
24	695	794	595	336	925	795	534
27	693	788	593	333	919	793	531
30	691	782	591	332	914	791	529
33	688	776	588	331	909	788	526
36	687	772	587	329	905	787	524

Приведенные значения коэффициента формы—для составления таблиц сбега редуцированы по 1-метровым ступеням толщины. Разность произведения для двух смежных классов высоты в отношении ебежистых стволов составляет для  $Hq_1$ —2,2 для  $Hq_3$ —0,96; для полндревесных стволов соответственные цифры составляют: по  $Hq_1$ —2,6 и по  $Hq_3$ —1,5. Промежуточных коэффициентов формы  $q^{1/3}$ ,  $q^{2/3}$  и  $q^5$  не вычислялось.

### 8. Соотношения между коэффициентами формы

Попробуем на основе установленных нами абсолютных значений различных коэффициентов формы установить их внутреннюю связь друг с другом.

Для этой цели возьмем из вышеприведенной таблицы (стр. 161) отношения основных коэффициентов формы  $q_1$   $q_2$   $q_3$  в различных комбинациях одного к другому, а именно:  $q_2 : q_1$   $q_2 : q_3$   $q_3 : q_1$ ; эти отношения для принятых нами классов высоты выразятся следующими величинами.

Классы высоты	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
Отнош. $q_2 : q_1 =$	0,804	0,802	0,802	0,803	0,802	0,801	0,802	0,802	0,802	0,804	0,804
Отнош. $q_2 : q_3 =$	1,584	1,587	1,596	1,597	1,601	1,601	1,605	1,608	1,604	1,604	1,603
Отнош. $q_3 : q_1 =$	0,508	0,505	0,503	0,503	0,501	0,501	0,499	0,499	0,500	0,501	0,502

Возьмем для указанных соотношений с целью наглядности цифровой пример, приведенный выше, оперируя непосредственно с диаметрами на соответствующих высотах, получим такие данные:

- 1)  $d^{1/2} : d^{1/4} = 22,2 : 27,7 = 0,802$  или с округлением 0,80
- 2)  $d^{1/2} : d^{3/4} = 22,2 : 13,9 = 1,597$  " " "
- 3)  $d^{3/4} : d^{1/4} = 13,9 : 27,7 = 0,502$  " " "

Если в приведенных соотношениях коэффициентов формы друг с другом ограничиться двумя десятичными знаками и не считаться с третьим знаком, т. е. оперировать в сущности в пределах точности метода, то будем иметь: 1)  $q_2 : q_1 = 0,80$ ; 2)  $q_2 : q_3 = 1,60$  и 3)  $q_3 : q_1 = 0,50$ .

Из представленных соотношений вытекает, что зная один из перечисленных трех коэффициентов формы, можно определить и остальные три, т. е. характеризовать среднюю форму стволов ели.

Переходя к соответствующим диаметрам, можно заметить, что диаметр на  $1/2$   $H$  ствола равен  $0,80 d$  на  $1/4$   $H$  и что диаметр на  $3/4$   $H$  равен  $0,50 d$  на  $1/4$   $H$ . Понятно, что эти отношения справедливы не для отдельных стволов, а лишь в отношении большего количества измерений.

Шиффель, изучая вопрос о методах учета сбега древесных стволов, а также правильных тел вращения, указал, что обычный прием определения сбега уменьшением диаметра ствола на единицу его длины не может характеризовать форму ствола, так как при одной и той же форме сбег зависит от высоты. Поэтому он рекомендовал для этой цели брать соотношения диаметров на  $3/4$   $H$  к диаметру на  $1/4$   $H$  в этом случае для правильных тел вращения, образующих которых выражается уравнением  $y^3 = AX^m$ , получаем для соотношений  $d_{3/4} : d_{1/4} = q_{3/4}$  постоянные значения, зависящие лишь от величины  $m$ , характеризующей форму кривой.

Как известно, для главнейших правильных тел вращения величина  $m$  имеет следующие значения: для цилиндра  $m = 0$ ; параболоида 2-го порядка —  $m = 1$ ; кубич. параболоида  $m = 3/8$ ; конуса  $m = 2$ ; нейлоида  $m = 3$ . Если для указанных тел вращения использовать

свойства уравнения  $y^2 = AX^m$  именно, что квадраты ординат относятся, как  $m$ -ые степени абсцисс, и вычислить соотношения  $d_{1/4} : d_{3/4} = q_{1/4}$ , то получим следующие постоянные величины.

Цилиндр	Параболоид 2-го пор.	Кубич. параболоид	Конус—лейлоид	Средняя форма стволон ели
$q_{1/4} = 1$	0,578	0,693	0,333—0,192	0,50

Из приведенных соотношений можно видеть, что средняя форма стволов ели, вычисленная по этому методу, ближе всего подходит к параболоиду, занимая промежуточное положение между параболоидом 2-го порядка и конусом. Если для средней формы стволов ели, пользуясь уравнением  $d_{3/4}^2 : d_{1/4}^2 = (1/4 H : 3/4 H)^m$ , вычислить значение  $m$ , то получим, что  $m = 3/4$ .

## 9. Видовые числа стволов ели

### *Видовые числа для средней формы*

Разработка материала о видовых числах произведена главным образом в целях получения некоторых контрольных величин, необходимых для определения объема и сбега, а также для сопоставления таксационных элементов друг с другом, и таким путем, для получения объективного метода оценки доброкачественности материала по отдельным его частям, а также метода технической поверки разного рода исчислений. В сущности, располагая детально разработанным материалом о форме ствола и его образующей, объем ствола мог быть получен путем суммирования отрубков, не прибегая даже к вычислениям видовых чисел с целью применения формулы объема.

Как и в отношении коэффициентов формы, одновременное исчисление видовых чисел было произведено первоначально по отдельным бонитетам, а в пределах последних по 3-метровым классам высоты; при этом видовые числа распределялись по классам, через 0,03. Амплитуда колебаний видовых чисел выразилась величинами от 0,33 до 0,72 с выявлением общеизвестной обратной зависимости видовых чисел от высоты ствола.

Что касается характера варьирования видовых чисел, то в силу общеизвестной самой тесной связи видового числа с формой ствола характер этого варьирования остается тот же самый, что уже наблюдалось ранее в отношении изменения коэффициентов формы, т. е. наблюдается общеизвестное падение видовых чисел с высотой; в пределах же классов высот наблюдается изменчивость видовых чисел, могущая быть выраженной графически вариационной кривой такого же характера, как и для коэффициента форм. Не производилось также изучение зависимостей видовых чисел от областей роста, возраста деревьев, диаметра стволов, так как новейшие данные в лесотаксационной литературе отрицают существенное значение этих факторов на величину видового числа. Здесь в частности можно указать на заключение Мааса, пришедшего к выводу на основе фактических материалов, что диаметр на высоте груди и возраст деревьев никакого влияния на величину видового числа не оказывают, что последнее повышается или уменьшается вместе с коэффициентом формы  $q_2$  и что в каждом классе формы видовое число обуславливается высотой дерева, понижаясь при увеличении высоты дерева... Наконец обусловленная точность таблиц давала возможность в данном вопросе положиться на литературные данные.

В нижеследующей таблице приведены средние вычисленные, но не сглаженные видовые числа по указанным классам высоты и отдельным бонитетам для стволов средней формы, причем эти величины получены из обработки всего материала в количестве 4 836 моделей.

Вычисленные видовые числа по классам высоты в рамках бонитетов

Бонитеты	Среднее число стволов														Число стволов
		6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39		
I <sup>a</sup>	Среднее $F'$ . . . . .	566	542	519	530	505	495	496	481	472	460	440	—	220	
	Число стволов . . . . .	5	5	11	13	24	31	30	41	42	20	4	—		
I	" " . . . . .	470	526	515	501	513	517	491	481	473	455	435	455	1 000	
	" " . . . . .	1	22	33	58	67	97	154	274	220	72	6	2		
II	" " . . . . .	650	539	514	536	519	513	492	476	464	447	425	—	762	
	" " . . . . .	2	21	27	57	81	123	183	179	84	23	2	—		
III	" " . . . . .	502	536	515	518	508	495	481	464	470	500	440	440	858	
	" " . . . . .	3	24	57	76	112	156	232	156	42	1	1	1		
IV	" " . . . . .	543	526	521	504	495	476	463	455	403	—	—	—	1 238	
	" " . . . . .	7	66	88	132	296	346	206	43	4	—	—	—		
V	" " . . . . .	549	532	506	488	467	457	447	464	—	—	—	—	745	
	" " . . . . .	16	65	134	211	214	87	13	5	—	—	—	—		
Среднее $F'$ . . . . .		551	531	513	503	494	488	481	474	470	455	435	450	4 836	
Число стволов . . . . .		34	203	350	597	794	837	798	701	392	116	13	3		
Исправленные $F'$ . . . . .		637	565	528	507	493	483	475	469	465	461	458	455		

Сравнение видовых чисел по классам высоты в вертикальных графиках показывает, что в случаях вывода этих величин из достаточного количества моделей видовые числа по бонитетам оказываются близко равными. На основе приведенных фактических данных в дальнейшем сглаживание вычисленных видовых чисел производилось лишь по классам высоты, но не по бонитетам. Это сглаживание производилось методом построения графика видовых высот ( $HF'$ ), откладывая по оси абсцисс высоты, а по оси ординат—произведения высот на отвечающие им видовые числа, или так называемые видовые высоты. Вершины ординат по соединении их прямыми линиями дают слабо ломаную линию, каковая затем спрямлялась при помощи прямой линии, в результате чего получались исправленные видовые высоты  $HF'$ , а из них обратно находились уже исправленные видовые числа путем деления этого произведения на соответствующую высоту.

Полученные таким путем значения видовых чисел еще раз наносились уже на другой график, в котором на оси абсцисс откладывались также высоты, а по ординатам—видовые числа. В результате получалась плавная кривая линия характера кривых коэффициентов формы, на основе которой уже устанавливались окончательные значения видовых чисел по классам и ступеням высоты, положенные в дальнейшем в основу исчисления объемов древесных стволов по формуле  $v = G H F'$

Сглаживание внесло самые незначительные исправления вычисленных средних величин для видовых чисел. Ниже приводятся сглаженные абсолютные значения видовых чисел по высотам в сопоставлении с другими источниками.

Высоты	Видовые числа			Высоты	Видовые числа			Высоты	Видовые числа			Высоты	Видовые числа		
	По материалу, исследов.	По Бауру для Баварии	По Маасу		По материалу, исследов.	По Бауру для Баварии	По Маасу		По материалу, исследов.	По Бауру для Баварии	По Маасу		По материалу, исследов.	По Бауру	По Маасу
2,6	1,030	—	—	15	0,507	0,531	0,510	26	0,471	0,478	0,442	37	0,457	428	—
4	0,746	—	—	16	502	520	500	27	469	469	439	38	456	422	—
5	681	—	—	17	497	511	495	28	463	468	437	39	455	405	—
6	637	—	620	18	493	489	487	29	466	465	435	40	454	425	—
7	606	—	600	19	489	487	480	30	465	463	432	—	—	—	—
8	583	533	580	20	486	489	475	31	463	461	431	—	—	—	—
9	565	—	565	21	483	492	468	32	462	450	428	—	—	—	—
10	550	532	552	22	480	485	461	33	461	461	427	—	—	—	—
11	538	—	545	23	477	487	457	34	460	448	426	—	—	—	—
12	528	508	535	24	475	481	452	35	459	437	424	—	—	—	—
13	520	—	525	25	473	479	458	36	458	433	423	—	—	—	—
14	513	500	518	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Видовые числа по Бауру взяты для крупной древесины деревьев в возрасте более 100 лет, полученные по материалам из Баварии в количестве 1968 моделей как материала, наиболее многочисленного по данной категории возраста.

Сравнение видовых чисел по Маасу приведено по данным вышецитированной работы Мааса в отношении стволов сосны и показывает в основном, что до высоты 14 м видовые числа для сосны и ели, давая отклонения в обе стороны, в среднем одинаковы, начиная же от упомянутой высоты, видовые числа ели превышают таковые же по сосне, и для всех ступеней высоты в среднем это превышение составляет 4,5%, т. е. судя по приведенным данным, объем средней формы стволов ели в среднем выше такового же для сосны на 4,5%.

*Видовые числа для стволов сбежистых и полндревесных*

Соотношения между коэффициентами формы в особенности  $q$ , и видовыми числами посвящен ряд новейших исследований Шиффеля и Мааса. Проф. Ткаченко в своей работе „Закон объемов древесных стволов и его значение для массовых и сортиментных таблиц“ 1911 г., продолжая исследования указанных авторов по изменению видовых чисел в зависимости от высот и коэффициентов формы для различных хвойных и лиственных пород и подтверждая выводы Шиффеля и Мааса, формулировал свой закон формы стволов, на основе коего в частности устанавливается закономерность изменений видовых чисел и коэффициентов формы по высоте: при одной и той же высоте видовые числа увеличиваются с увеличением коэффициентов формы.

Маас в отношении сосны и ели эту зависимость выражает графически прямыми линиями, откладывая по оси абсцисс коэффициенты формы, а по оси ординат—видовые числа. На этом графике изменение видовых чисел для данной высоты выражается прямой линией, проведенной под известным углом к оси абсцисс; этих прямых линий, почти параллельных друг к другу, будет столько, сколько принято классов высот.

Располагая такими графиками, которые можно построить и по таблице всеобщих видовых чисел проф. Ткаченко, не трудно определить видовые числа при данной высоте для любого промежуточного коэффициента формы и следовательно составить таблицы объемов по-

диаметрам, высотам и индивидуальным коэффициентам формы, учитывая, что по закону Ткаченко при одинаковых высотах и  $q_2$  стволы хвойных и лиственных пород, растущих насаждениями, независимо от области роста имеют близко равные видовые числа, а следовательно и объемы.

Наличие таблиц Шиффеля, составленных по весьма дробным градациям, коэффициента формы  $q_2$  именно через 0,02, с указанием также и видовых чисел, значительно облегчает разрешение поставленной задачи. Тем не менее для подтверждения этих выводов на имеющемся материале была проведена частичная обработка последнего с целью выяснения соотношений между видовыми числами и коэффициентами формы при определенных классах высот, имея в виду использование полученных выводов для составления таблиц объема для крайних форм.

Из имеющегося в наличии материала были выбраны модели для следующих 5 классов высоты: 6 м (4,5—7,4); 12 м (10,5—13,4); 18 м (16,5—19,4); 24 м (22,5—25,4) и 30 м (28—31,4), т. е. по сравнению с ранее применявшимися классами высоты с пропуском через один класс.

Таких моделей оказалось всего 1686 шт. В пределах перечисленных классов высот все модели были распределены на три класса по форме: I класс  $q_2$ —от 0,58 до 0,67; II— $q_2$ —0,68—0,77 и III— $q_2$ —0,78—0,87. Для каждого класса высоты в пределах образованных таким путем классов форм вычислялись средние коэффициенты формы  $q_2$  и средние видовые числа; последние сопоставлялись с данными Мааса, Шиффеля и Ткаченко для одинаковых высот и  $q_2$ . Результаты этих вычислений и сопоставлений можно видеть из следующей таблицы.

Классы высоты в метрах	К л а с с ы   ф о р м ы																			
	0 58—0,67				0,68—0,77				0,78—0,87				Среднее							
	Видовые числа				Видовые числа				Видовые числа				Видовые числа							
	Среднее ( $q_2$ )	По Маасу	По Шиффелю	По Ткаченко	Среднее ( $q_2$ )	По Маасу	По Шиффелю	По Ткаченко	Среднее ( $q_2$ )	По Маасу	По Шиффелю	По Ткаченко	Среднее ( $q_2$ )	По Маасу	По Шиффелю	По Ткаченко				
6 м	650	560	570	—	—	728	531	625	—	—	821	597	690	—	—	744	547	636	—	—
Число модел.	2					23					7					32				
12 м	643	476	473	470	466	722	523	537	528	527	810	585	605	608	600	713	519	530	521	520
Число модел.	80					186					39					305				
18 м	637	430	442	447	445	720	507	510	514	512	809	584	583	598	596	695	491	490	492	491
Число модел.	58					379					49					686				
24 м	638	442	425	435	435	715	499	491	500	498	803	554	564	587	578	687	478	467	476	474
Число модел.	220					310					19					549				
30 м	631	458	409	422	423	710	481	476	489	489	800	530	553	519	574	689	475	459	470	471
Число модел.	36					76					2					114				
Итого . .	596					974					116					1686				

Если исключить из сопоставлений класс высоты в 6 м, представленный лишь ничтожным числом моделей (2% от общего количества), то можно видеть, что по всем источникам видовые числа получаются чрезвычайно близкими; в среднем разница по отношению к вычисленным по материалам составляет 0,5%. При этом ближе всего совпадают видовые числа Шиффеля; по Маасу видовые числа взяты для сосны.

Полученные таким образом результаты исследований, подтверждающая, с одной стороны, закон формы ствола проф. Ткаченко по отношению имеющегося материала, с другой стороны, указывают на полную возможность использовать для получения видовых чисел стволов крайних форм данные Шиффеля, этим самым значительно сокращая техническую работу без ущерба для точности результатов.

Так как ранее—в главе об изучении коэффициентов формы по классам высоты—были уже установлены индивидуальные средние коэффициенты для каждого класса полнодревесности, в том числе для низших и высших форм, то уже не представляет трудности подобрать из табл. 2 Шиффеля: „Коэффициенты формы и видовые числа“—соответствующие значения видовых чисел, каковые после графических сглаживаний использовать далее для определения объемов древесных стволов по формуле:  $v = G H F$ .

### 10. Кривые высот по бонитетам

Располагая данными о соотношении высот, видовых чисел и коэффициентов форм, задачу установления основных таксационных элементов для составления индивидуальных массовых таблиц можно было бы считать законченной; конечные объемы древесных стволов были бы получены как произведение площади сечения на высоту и видовое число. Но в наше задание входило составление таблиц объема типа таблиц по разрядам высот, или по бонитетам. Поэтому необходимо было установить соотношения диаметров и высот с построением кривых высот по 6 бонитетам, предусмотренных условиями задания, а именно: Ia, I, II, III, IV и V бонитетов.

Так как высота дерева является функцией возраста и условий местопроизрастания, обычно выражаемых в лесохозяйственной практике классом бонитета, то представляется необходимым подвергнуть анализу имеющийся материал в отношении возраста насаждений и бонитетов, в которых были взяты модели. Результаты такого анализа видны из следующей таблицы (см. табл. на стр. 169).

Наиболее молодыми по материалу являются насаждения Ia бонитета среднего возраста (66 лет.), почти одного возраста насаждения I и II бонитета (96 и 92 г.) и наконец насаждения III, IV и V бонитетов имеют наибольший средний возраст—158, 169, 182. Низкий возраст Ia бонитета был в дальнейшем учтен при установлении кривой высоты для этого бонитета. Средние высоты для перечисленных возрастов представлены следующими величинами.

Бонитеты	Ia	I	II	III	IV	V
Средний возраст . . . . .	66	81	92	158	169	182
Средняя высота . . . . .	26	26	24	23	20	16
	Для 120 лет					
Высота для указанного возраста по Тюрину	24	25	24	24	20	16

Кривые высот для каждого бонитета устанавливались по указанным в задании ступеням толщины, а именно через 2 см до 20 см на высоте груди и через 4 см для стволов толще 20 см. Для этой цели были заготовлены ведомости с перечислением в 1-й вертикальной графе сверху вниз ступеней толщины, а в верхней части остальных вертикальных граф были указаны ступени высоты через 0,5.

Распределение карточек производилось методом перече́та, с разделением стволов каждой ступени толщины в горизонтальном направлении в графах соответствующей ступени высоты, с вычислением

Классы бонитета	Число проб с распределением таковых по классам возраста																Итого проб	Сред. позр. проб	Сред. высота проб
	Средняя высота насаждений пробы в целых метрах																		
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI				
По материалам Управления лесами НКЗ РСФСР																			
Ia бон. . . . .	2	7	7	2													18	60	24,9
I " . . . . .	18	22	28	21													66	66	25,9
II " . . . . .	4	5	13	4	2												28	66	22,6
III " . . . . .	14	20	23	26	36												96	96	25,5
IV " . . . . .		1	4	6	5		1										17	92	24,1
V " . . . . .		19	21	23	26		28										99	158	23,4
VI " . . . . .			2	8	11	16	10	21	11	15	4	1					186	169	19,8
VII " . . . . .			18	21	22	24	24	24	24	24	24	24					128	182	15,8
VIII " . . . . .				5	17	22	35	30	36	25	13	2		1					
IX " . . . . .				15	19	19	20	20	20	20	21	21		20					
X " . . . . .					4	9	19	22	26	26	17	4				1			
XI " . . . . .					15	15	16	16	16	16	16	16				17			
Белорусский материал																			
Ia бон. . . . .	18	19	27	12	1												77	79	25,9
I " . . . . .	22	27	26	28	33												691	96	25,5
II " . . . . .	22	113	258	257	36	4													
III " . . . . .	17	23	26	28	29	32													
Объединение для этих 2 бонитетов материалов из обоих источников дает следующие средние данные																			
Ia бон. . . . .																	66	66	25,9
I " . . . . .																	96	96	25,5

средних высот для каждого диаметра. Отметки перечета в основном располагались по диагонали ведомости, с верхнего левого угла к правому нижнему, что свидетельствовало о наличии корреляции между диаметрами и высотами.

Вычисленные таким образом по всему материалу соотношения диаметров и высот по бонитетам представлены в следующей таблице.

Диаметр на высоте груди в см.	Вычисленные высоты по бонитетам							Средн. для всех бонитет.	Диам. на высоте груди в см.	Вычисленные высоты по бонитетам						
	Ia	I	II	III	IV	V	Ia			I	II	III	IV	V	Средн. для всех бонитет	
4	7,5	7,5	—	—	—	—	7,5	24	24,0	23,7	22,8	21,6	19,6	17,2	21,5	
6	6,5	7,0	—	6,5	—	5,5	6,3	28	26,0	25,0	24,9	23,1	20,9	18,4	23,2	
8	9,3	8,7	9,9	8,5	7,9	7,1	8,6	32	26,7	27,4	26,4	24,5	22,4	19,9	24,6	
10	12,2	11,2	12,5	10,7	10,4	9,7	11,1	36	29,0	29,0	27,5	25,9	23,6	22,0	26,2	
12	15,0	13,8	13,5	12,5	11,4	10,5	12,8	40	30,0	29,9	27,6	27,9	24,4	23,2	27,1	
14	15,5	15,7	15,4	13,7	13,9	11,7	14,3	44	29,5	30,8	30,7	27,4	25,8	22,0	27,7	
16	18,6	18,0	17,5	15,9	15,3	13,2	16,4	48	31,0	31,4	31,0	28,7	26,8	—	29,8	
18	19,9	19,4	18,8	16,6	15,5	14,2	17,4	52	33,0	23,5	33,0	28,1	31,0	—	31,5	
20	22,4	20,9	21,7	19,6	17,8	15,3	19,6	56	30,0	31,9	—	29,5	28,0	—	29,9	
								60	31,7	36,2	—	30,5	—	—	32,8	
								64	—	34,0	—	—	—	—	34,0	

В связи с вышеприведенными характерными особенностями возрастов соотношения диаметров и высоты Iа и I бонитета, а отчасти II бонитета очень мало отличаются друг от друга, в частности Iа и I бонитета почти полностью совпадают. Средние отношения— $D$  и  $H$ — для всех бонитетов очень хорошо согласуются с соответствующими данными для III бонитета, который таким образом занимает среднее положение и может являться исходным пунктом при построении исправленных кривых высот по бонитетам.

Обнаруженная неоднородность материала в силу разновозрастности насаждений различных бонитетов, причем для Iа, I и II бонитета низкий их возраст, при котором эти насаждения еще не закончили свой рост в высоту и не достигли следовательно предельных высот, не давала возможности построения кривых высот без анализа соотношений высот и возрастов и без установления амплитуды колебаний по бонитетам в отношении возрастов, свидетельствующих о законченности роста в высоту, т. е. начиная с 100-летнего возраста и выше.

Было использовано несколько методов построения кривых высот по бонитетам. Плавный характер этих кривых, в особенности для бонитетов, богато представленных моделями, в частности для III бонитета, передающим, как уже указывалось, средние соотношения диаметров и высот всего материала, наводил на мысль о целесообразности и необходимости выразить эти кривые математическими формулами. Такое математическое обоснование кривых высот облегчило бы с одной стороны анализ таковых, определило бы интервалы кривых для смежных бонитетов и наконец дало бы продолжение кривых высот для диаметров, не представленных в материале и в то же время включенных в задание.

С этими целями была использована предложенная проф. Вебером формула роста деревьев и высоты, начиная с возраста окончательного оформления ствола, возраста различного для отдельных древесных пород (от 10 до 40 лет).

$$H_a = H_{max} \left( 1 - \frac{1}{1,02^{pa}} \right)$$

где  $H_a$ —высота ствола в возрасте „ $a$ “ лет,  $H_{max}$ —предельная высота ствола, возможная для данной породы и наконец  $p$  некоторый постоянный для каждой породы, класса бонитета и господства коэффициент, характеризующий энергию роста. Формула эта была введена Вебером на основе изучения прироста в высоту отдельных пород, по данным анализов стволов, а также таблиц хода роста насаждений.

Числовой пример: если допустим  $H_{max}$  35 м,  $p=2\%$  и  $a$  60 лет, то высота 60-летнего ствола по формуле Вебера определится  $H_a = 35 \left( 1 - \frac{1}{1,02^{60}} \right) = 35 \times 0,6952 = 24,3$  м. Абсолютные значения фактора  $\frac{1}{1,02^a}$  берется из таблиц дисконтирования (Лесная книжка проф. Орлова).

Для наших целей построения кривых, характеризующих соотношения диаметров и высот деревьев, в основном закончивших рост и высоту, формула Вебера непосредственно не могла быть использована; необходимо было установить соотношения между  $d$  и  $a$  для возможности построения кривой в зависимости от диаметра, а не возраста. Изучая характер кривой высот III бонитета, удалось установить, что для  $d=4$  см, в формуле Вебера при  $H_{max}=32$  м  $p=$

= 2%, значение  $a$  будет равно 5; для 6 см—10; для 8 см—15 м и т. д., т. е. на каждые 2 см диаметра значение величины  $a$  возрастает на 5 единиц, достигая для  $d$  в 60 см—145.

Построенная по этим величинам кривая Вебера почти полностью совпала с кривой высот, построенной по фактическим материалам. Для остальных бонитетов такого совершенно равномерного возрастания значений  $a$  с увеличением  $d$  не наблюдалось. Путем соответствующего подбора значений:  $H_{max}$ ,  $a$  и  $p$  в формуле Вебера удалось построить для всех бонитетов кривые высот, характеризующие соотношения диаметра и высот, весьма близкие к фактическим данным за исключением Ia и I бонитета.

При этом в формуле Вебера были приняты следующие значения отдельных величин по бонитетам.

Бонитеты	Ia	I	II	III	IV	V
$H_{max}$ в метрах . . . . .	38	36	34	32	30	28
$p$ проц. . . . .	$2^{1/2}$	$2^{1/4}$	$2^{1/4}$	2	$1^{3/4}$	$1^{3/4}$

Как видим,  $H_{max}$  принят различный для всех бонитетов; разница между ними в 2 м при незначительном варьировании величины  $a$ , установленная главным образом по бонитетам III, IV, V и в дальнейшем перенесенная на высшие бонитеты, дала возможность соответственно увеличить высоты высших бонитетов, в особенности Ia и I как представленных в материале приспевающими насаждениями; в частности по этой причине кривая высот Ia бонитета построена теоретически, по аналогии со смежными бонитетами.

Полученные таким путем кривые высот наносились еще на один график; именно на оси абсцисс откладывались диаметры, а на оси ординат—произведения диаметров на высоты; в результате получался веерообразный пучок линий, расходящихся на одинаковый угол друг к другу, причем и здесь появилась общая характерная особенность таксационных закономерностей, выражаемых прямыми линиями: эти последние не попадают в начало координат, а по мере приближения к таковому загибаются в кривые линии, в данном случае примерно от диаметров 16—18 см на высоте груди.

Конечные результаты соотношений диаметров и высот по формуле Вебера, в соотношении с фактическими средними данными, а также по таблицам проф. Орлова и по белорусским таблицам показывают, что высоты по формуле Вебера повышены против материала лишь для Ia и I бонитета по мотивам, выше перечисленным; для остальных бонитетов высоты по Веберу всего чаще полностью совпадают с вычисленными средними даже в десятичных знаках.

Таким образом формула Вебера придает лишь математическое выражение установленным по фактическому материалу соотношениям и в то же время дает возможность построить кривые Ia и II бонитета, внося значительные коррективы в имеющиеся данные, полученные из насаждений с незаконченным ростом в высоту. Сопоставление высот с данными белорусских массовых таблиц и таблиц проф. Орлова в основном дает значительное сходство, в особенности в средних ступенях толщины. Наибольшие расхождения наблюдаются для самых тонких диаметров 4—6—8 см, имеющих, вообще говоря, малое значение в запасе насаждений. Здесь бесспорно имеет место не четкое разделение стволов господствующего насаждения от подчиненного; в последнем случае для лесов севера с обычным значительным периодом угнетения. Таблицы проф. Орлова брались по титулу на I класс бонитета выше в силу установленных несоответствий действительных соотношений  $D$  и  $H$  с наименованием бонитета.

Установленные в конечном результате соотношения  $D$  и  $H$  по бонитетам, или в сущности по разрядам высот, должны отражать таковые по отношению насаждений, закончивших свой рост в высоту. При построении этих кривых имелся материал разновозрастный в низших ступенях толщины не без примеси стволов подчиненного насаждения; в силу этого при подборе соответствующих таблиц последние в основном подбираются по соотношениям диаметров и высот, наблюдаемых в таксируемых насаждениях.

Располагая таким путем установленным соотношением между  $H$  и  $D$  по бонитетам, или разрядам высот, при наличии ранее вычисленных видовых чисел по классам формы составление массовых таблиц по формуле  $V = GHF$  является уже чисто арифметической задачей. По существу определение объемов стволов неразрывно связывается с работой по составлению таблиц сбега, а поэтому более подробно об этом скажем далее.

Зная характер соотношения  $D$  и  $H$  по разрядам, в случае встретившейся необходимости увеличить число этих разрядов, напр. установленным промежуточных разрядов, работа эта может быть произведена без дополнительного материала путем построения кривых высот для этих промежуточных разрядов, используя ту же формулу Вебера; видовые числа берутся в соответствии с высотами по новым разрядам, и таким образом получаются данные для составления таблиц объема для более дробных разрядов высот.

## II. Сбег и объем стволов ели

### *Построение кривых сбега*

В главе об изучении формы древесного ствола были окончательно установлены основные и промежуточные коэффициенты формы древесных стволов по классам высоты и трем классам формы, или полндревесности стволов. При построении кривых высот были установлены соотношения между диаметрами и высотами в границах принятых разрядов высот. Дальнейшая задача построения сбега древесных стволов заключалась в том, чтобы в отношении каждого разряда высот, для принятых  $D$  и  $H$ , на основе ранее исчисленных коэффициентов формы от относительных величин ( $q$ ) перейти к абсолютным величинам, т. е. выразить диаметры сечений древесного ствола на различных высотах в см. Так как коэффициент формы  $q_n$  для какой-либо высоты есть отношение диаметра ствола на этой высоте  $q_n$  к диаметру на высоте груди, т. е.  $q_n = d_n : d_m$ , то и обратная задача определения  $d_n$  при известном  $q_n$  решается путем умножения  $d_m \times q_n$ .

Проделав такого рода исчисления для всех стволов данного бонитета и ступеней толщины, получим абсолютные величины диаметров на различных высотах, дающие опорные точки для дальнейшего построения сбега. Само построение кривых сбега на основе полученных числовых величин производилось графически таким образом: для каждого разряда высоты на миллиметровой бумаге строилась единая для всех стволов данного разряда ось древесного ствола в масштабе 2 см в одном  $m$  высоты. На этой оси откладывались высоты стволов всех ступеней толщины, включенных в данный разряд высот, или бонитет. Затем для каждой ступени толщины отмечались по оси ствола следующие точки: высоты груди,  $(1,3 m) \frac{1}{8} H$ ,  $\frac{1}{4} H$ ,  $\frac{3}{8} H$ ,  $\frac{1}{2} H$ ,  $\frac{5}{8} H$ ,  $\frac{3}{4} H$ , каковые с присоединением сюда вершины и основания ствола давали 9 опорных точек, через которые проводились затем перпендикуляр-

ные к оси дерева сечения, а на последних уже откладывались в натуральную величину вычисленные по соответствующим коэффициентам формы диаметры или в целях сокращения технической работы радиусы поперечных сечений. Затем отдельно для каждого ствола через концы отложенных таким путем радиусов при помощи лекала или же поставленной на ребро тонкой чертежной линейкой проводились кривые линии, обозначающие образующую древесного ствола.

В конечном результате на чертеже получилось столько налегающих друг на друга кривых линий, сколько имелось ступеней толщины в данном разряде высоты, причем в нижней части ствола эти кривые имели вогнутый характер, а в средней части — выпуклый. Вычерченные кривые сбега для всего бонитета имели характер анализа отдельного ствола. Построение кривых сбега на одной общей оси придавало наглядность всем построениям и исключало возможность грубых ошибок в построении сбега. Задачам наглядности и контроля способствовало также следующее графическое построение: если соединить внешние концы радиусов, проведенные для всех ступеней толщины через одинаковые части высоты древесного ствола, напр. через  $\frac{1}{4} H$ ,  $\frac{1}{2} H$  и  $\frac{3}{4} H$ , то в результате для каждой части высоты получаются плавные кривые линии.

Когда таким путем были вычерчены образующие древесных стволов, то для более детализированной характеристики сбега были проведены сечения ствола через каждые 2 м высоты от низу; диаметры по середине этих 2-метровых отрубков, т. е. на высоте от нижнего сечения на 1, 3, 5, 7 и т. д. м брались из чертежа по масштабу и внесены в таблицы сбега.

Построение кривых сбега при помощи лекала или изогнутой на ребре линейки по девяти опорным точкам показало, что нет особой необходимости иметь еще промежуточные точки кроме основных шести, т. е.  $d_0$ ,  $d_m$ ,  $d_{1/4}$ ,  $d_{1/2}$ ,  $d_{3/4}$  и вершины. Это обстоятельство было в свое время отмечено также Шиффелем и проф. Товстолесом (Методика составления таблиц сбега и объема древесных стволов, № 7 журн. „Л. X. и Л. Пр.“, 1928 г., а также констатировано и автором этих строк при проведении работ по составлению белорусских таблиц объема и сбега. По этим соображениям при построении кривых сбега для крайних форм — сбежистых и полнодревесных — в целях сокращения технической работы без отражения на точности результатов график образующих строились в основном по указанным выше шести опорным точкам и лишь частично корректировались вычислением промежуточных радиусов.

#### *Объем стволов ели*

Имея построенный вышеописанным способом сбеги древесных стволов на всем его протяжении, а также полученные из чертежа диаметры по середине 2-метровых отрубков, нетрудно получить из этих данных и самый объем ствола, суммируя объемы 2-метровых отрубков, как объемы цилиндров, и добавив к сумме объем вершины. С другой стороны, имеется объем ствола, полученный по формуле  $V = GHF$ .

На практике между упомянутыми двумя величинами получалось некоторое расхождение, не выходящее впрочем за пределы  $\pm 1\frac{1}{2}\%$ , причем для средних ступеней толщины эта разница часто уменьшалась до нуля; для низших ступеней толщины объем по отрубкам давал разницу со знаком минус, а для толстых ступеней — со знаком плюс по сравнению с формульным объемом. Полученная невязка рас-

пределялась по отрубкам, пропорционально их объемам, принимая за истинный объем по формуле  $V=G H F'$ .

Построение для полученных объемов ствола по каждому разряду „прямой масс Копецкого“, откладывая по оси абсцисс площади сечения, а на ординатах—соответствующие объемы, дало также пучок расходящихся прямых линий, не сходящихся в вершине координат и загибающихся по мере приближения к тонким ступеням толщины в кривую линию. Поэтому построение „прямой масс Копецкого“ может быть рекомендовано как контрольный метод вычисления объемов.

Объемы стволов крайних форм вычислялись по сумме объемов 2-метровых отрубков+объем вершины. Полученные величины сглаживались построением „прямой масс Копецкого“, учитывая характер последней по данным объема стволов средней формы. Выяснилось при этом в частности, что для объемов сбежистых стволов прогиб прямой масс получился наименьший по сравнению с остальными формами. Указанным путем было закончено составление таблиц объема и сбега для трех классов полнодревесности.

Для объемов помимо таблиц типа разрядных была составлена еще сводная таблица объемов типа баварских, дающая индивидуальные объемы по диаметру и высоте, применяя исключительно формулу  $V=G H F$  и не учитывая изменений видовых чисел при данной высоте от диаметров.

В отношении сбега были составлены по разрядам высот кроме того таблицы сбега, выраженные в процентном отношении; именно, диаметры по середине 2-метровых отрубков выражены в процентном отношении к диаметру на высоте груди.

### III. СОПОСТАВЛЕНИЕ ОБЪЕМА И СБЕГА СТВОЛОВ ЕЛИ СРЕДНЕЙ ФОРМЫ С ДРУГИМИ ТАБЛИЦАМИ

#### Сопоставление объемов

Составленные таблицы объема стволов были частично сопоставлены с существующими массовыми таблицами, а именно: проф. Орлова, белорусскими, Баура, Крюденера.

Это сопоставление было проведено исключительно по методу суммирования объемов по ступеням толщины в пределах отдельных бонитетов, причем в таблицах проф. Орлова исходя из соотношений  $D$  и  $H$  для сравнения брались не одноименные бонитеты, а на один класс выше, так напр. наш I бонитет сравнивался с Ia бонитетом по Орлову, II—с I и т. д.; нумерация наших рядов по тому же признаку совпала с таковой по белорусским таблицам, а потому сравнивались одноименные бонитеты; по Бауру подбирались наиболее близкие соотношения высот и диаметров; в отношении таблиц Крюденера приравнивание отдельных бонитетов к тем или иным группам типов не лишено характера условности в силу достаточно широких границ групп Крюденера, имеющих в соответствующих описаниях; для сравнения объемов для Ia и I бонитетов бралась I группа; II бонитета—II группа, III и IV бонитетов—III группа и наконец V бонитет сопоставлялся с IV группой.

Если сумму объемов по ступеням толщины по вновь составленным таблицам принять за 100%, то те же объемы по остальным таблицам составят в процентах.

Вновь состав. табл.	Табл. Баура	Белорус. табл.	Табл. Орлова	Табл. Крюде- нера
100	104,7	98,7	95,1	94,7

Приведенные цифры, разъясняющие само собой лишь в общих чертах характер отклонений объемов по различным таблицам, указывают, что лишь таблицы Баура дают преувеличение объемов по сравнению с новыми таблицами округленно на 5%; по остальным же таблицам наблюдаются преуменьшения, при этом ближе всего совпадают данные по белорусским таблицам—98,7%, затем последовательно идут таблицы проф. Орлова—95,1% и таблица Крюденера—94,7%.

Полученные различия объемов с таблицами Баура и Крюденера могут происходить за счет различий в средней форме стволов; в отношении же остальных таблиц расхождение в объемах происходит по двум причинам—различиям в соотношении диаметров и высот, а также и от характера полнодревесности стволов.

Характер различий объемов по ступеням толщины и разрядам высот представляется более сложным, чем это представлено в вышеприведенных общих цифрах, но за недостатком места на этом останавливаться детально не представляется возможным.

Наконец было произведено также частичное сопоставление с таблицами Шиффеля и Мааса, составленными по коэффициентам формы; при этом оказалось, что при условии совпадения высот, диаметров и коэффициентов формы ( $g_2$ ) разница в объемах не выходит за пределы  $1\frac{1}{2}$ —2%; для ряда случаев наблюдалось полное совпадение.

Результаты совпадений с таблицами объемов по коэффициентам формы подтверждают возможность использования общих таблиц объемов, составленных с учетом коэффициентов формы, на территории всего Советского Союза.

### Сопоставление сбега стволов

Располагая в нашей работе составленными таблицами сбега, выраженного в процентном отношении к диаметру на высоте груди, представляется возможным сопоставить данные сбега с имеющимися литературными данными. Особое значение приобретает сопоставление с данными таблиц Крюденера в виду исключительно богато представленного в последних материала по сбегу. Из анализа сбега по таблицам Крюденера можно видеть, что при одной и той же высоте сбега стволов ели различен в разных группах, при этом наиболее полнодревесными являются стволы III группы, затем последовательно идут II группа, I группа, и наконец наиболее сбежистыми являются стволы IV группы, т. е. выросшие в насаждениях на мокрой глубокой торфяной почве с кочковатой поверхностью (тип насаждений согра и др.), а также отдельные деревья IIa и IIb типов остальных групп, таксирруемые по IV группе.

Как известно, Крюденер при таксации стволов IIa и IIb типов, т. е. более сбежистых, не дает для таковых особых объемов, а предлагает брать для них объемы стволов I типа из IV группы типов, каковая объединяет таким образом насаждения и деревья более пониженной формой древесных стволов. Каким количеством моделей располагал Крюденер для построения своих таблиц объема и сбега ели IV группы, остается совершенно невьясненным.

Анализ имевшихся в нашем распоряжении при составлении настоящих таблиц моделей показал, что средняя форма ствола не зависит от условий местопроизрастания и для исследуемой породы является величиной постоянной, и лишь метод учета формы ствола чрез  $g_2$  приводит к зависимости формы ствола от высоты дерева.

таким образом при одинаковых высотах относительный сбеги в процентах на основе полученных нами данных будет одинаков во всех бонитетах.

Это положение приводит само собой к тому, что сбеги во вновь составленных таблицах будет различен от соответствующих данных по Крюденеру; но, как показывают цифровые данные, это различие для I, II и III групп не столь значительно, а для отдельных классов высоты сбеги по обоим источникам почти полностью совпадает.

Сделанные Крюденером описания групп типов насаждений не дают возможности, как это уже указывалось, приурочить тот или иной бонитет к определенной группе типов, допуская возможность сопоставления в отдельных случаях по крайней мере с двумя смежными группами; таким образом сопоставление сбега по бонитетам может иметь лишь относительное значение.

Были произведены сопоставления сбега I—III—V бонитетов соответственно с I, III и IV группой, причем выяснилось, что для одного бонитета в пределах всех ступеней толщины в отношении сбега нельзя подобрать целиком какой-либо группы Крюденера; так например стволы I бонитета с диаметром до 40 см на высоте груди по сбегу подходят к I группе Крюденера, причем абсолютные расхождения в сбеге по разности не превосходят 2%; начиная с указанного диаметра, сбеги по Крюденеру падает, разница составляет примерно 3—5%, и с нашим сбегом полностью совпадает уже более полнодревесная III группа по Крюденеру. В отношении сбега III бонитета, сопоставленного со сбегом III, IV и отчасти II групп Крюденера, оказалось, что в тонких ступенях ближе подходит IV группа, а для толстомера ближе всего совпадает сбеги по III группе Крюденера, т. е. наиболее полнодревесной, причем тонкомер у нас менее полнодревесен, а толстомер более полнодревесен, чем в таблицах Крюденера.

Наконец сбеги стволов V бонитета до диаметра примерно 24 см на высоте груди близко совпадает с данными о сбеге по IV группе таблиц Крюденера; при этом наш сбеги более на 2—3%, чем сбеги IV группы; начиная примерно с упомянутой ступени толщины, наш сбеги более отвечает уже III группе, причем по сравнению с IV группой разница в процентах сбега при одних и тех же высотах составляет 3—5%.

Понятно, что в сжатой форме чрезвычайно трудно дать исчерпывающую количественную оценку расхождений сбега вновь составленных таблиц, но тем не менее нужно полагать, что наибольшие расхождения, наблюдаемые по отношению IV группы Крюденера как наиболее сбежистой в среднем едва ли выйдут за пределы 5% разницы.

При этом необходимо особо подчеркнуть, что наш материал на 40,7% представлен моделями IV и V бонитетов, могущими быть сопоставленными частично или полностью с IV группой по Крюденеру, тем не менее результаты анализа формы указанных стволов не выявили какого-либо значительного понижения полнодревесности по сравнению со средними формами. Отсутствие указаний на основной материал, использованный Крюденером для построения указанной группы, не дает возможности выяснить причины этого явления.

Помимо сопоставления сбега с таблицами Крюденера было частично произведено таковое с белорусскими таблицами, а также с таблицами сбега проф. Орлова. Результаты этих сравнений вкратце сводятся к следующему. Наиболее близкое совпадение сбега получилось в отношении белорусских таблиц, при составлении которых были

в основном применены однородные методы, причем несмотря на меньшую численность белорусского материала конечные выводы получились близко одинаковыми. Сбег по таблицам проф. Орлова в низших ступенях несколько преувеличен по сравнению с вновь составленными таблицами, близко совпадает в средних ступенях и понижается в высших ступенях толщины, при этом для отдельных ступеней толщины в таблицах проф. Орлова наблюдаются шероховатости, неровности сбega. Таким образом в таблицах проф. Орлова стволы низших ступеней толщины являются более полндревесными и наоборот в высших ступенях—более сбежисты по сравнению с нашими данными, причем эти расхождения находятся в пределах примерно 3—5%.

#### IV. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА КОРЫ

Исследования толщины коры производилось для каждого бонитета отдельно, для чего из всего материала было отобрано в среднем 150 моделей на бонитет с равномерным распределением таковых по степеням толщины, а следовательно и высоты. Увеличение числа моделей для этой цели затруднялось из-за отсутствия у большинства стволов измерений толщины коры. На выбранных моделях определялась толщина коры на высоте груди,  $\frac{1}{4} H$ ,  $\frac{1}{2} H$ ,  $\frac{3}{4} H$ . Полученные таким путем данные заносились в особые ведомости для каждой из 4 упомянутых категорий высоты по каждому бонитету, следовательно всего 24 ведомости. В этих ведомостях толщина коры на определенной высоте ствола регистрировалась для каждой ступени толщины особо по классам высоты стволов с вычислением средних величин; таким образом напр. толщина коры 24 см стволов ели I бонитета, по ведомости „толщина коры на высоте груди“, определялась особо для классов высот 21 м, 24 м и 27 м, встречающихся при данном диаметре. Для этого же диаметра и тех классов высоты по следующей ведомости „толщина коры на  $\frac{1}{4} H$ “ таким же путем определялась толщина коры на  $\frac{1}{4}$  высоты ствола. Последующие две ведомости прослеживали толщину коры на  $\frac{1}{2} H$  и  $\frac{3}{4} H$ —тех же стволов Ia бонитета с выводом средних величин как по ступеням толщины, так и по классам высоты.

Определенная таким путем средняя толщина коры на определенной высоте ствола наносилась затем на графики и сглаживалась. Было построено два рода графиков.

1. На оси абсцисс откладывались диаметры стволов на высоте груди, по ступеням, принятым в таблицах объемов, на оси же ординат наносилась толщина коры в сантиметрах отдельно по бонитетам для одной какой-либо категории высоты; таких графиков было 4: для высоты груди, для  $\frac{1}{4} H$ , для  $\frac{1}{2} H$ , и для  $\frac{3}{4} H$ .

2. При тех же величинах на оси абсцисс, на оси ординат откладывалась толщина коры в сантиметрах по степеням толщины одного какого-либо бонитета, но особо по категориям высоты; число таких графиков равно числу взятых бонитетов, т. е. 6; причем на каждом бонитете получилось четыре кривых толщины коры для разных высот.

Оба графика взаимно дополняли друг друга. Первый график давал представление о влиянии бонитета на толщину коры на определенной высоте ствола, причем отчетливо выяснялось, что с понижением класса бонитета толщина коры увеличивается и наоборот, т. е. стволы Ia бонитета имеют самую тонкую кору, а стволы V бонитета—самую толстую кору при одинаковых  $D$  и  $H$ . В пределах

же бонитета толщина коры возрастает с увеличением диаметра ствола на высоте груди.

Второй график давал представление об изменении толщины коры каждого бонитета отдельно в зависимости от категории высоты ствола, т. е. на высоте груди,  $\frac{1}{4} H$ ,  $\frac{1}{2} H$ ,  $\frac{3}{4} H$ ; оказалось, что толщина коры неодинакова на различных высотах ствола: наибольшая толщина наблюдается на высоте груди, затем последовательно идут  $\frac{1}{4} H$ ,  $\frac{1}{2} H$ , и  $\frac{3}{4} H$ , т. е. наблюдается уменьшение толщины коры от высоты груди к вершине дерева.

Вычисленные и нанесенные на упомянутые графики абсолютные значения толщины коры (по диаметру поперечного сечения), в результате сглаживания подвергшиеся лишь самым незначительным изменениям, нанесли затем на графики сбega, причем проводилась вторая кривая, образующая древесный ствол без коры.

На основе этой второй образующей представлялось возможным по графику брать диаметр по середине 2-метровых отрубков без коры; суммируя объемы этих отрубков без коры, в результате получился объем ствола без коры; разность объемов ствола в коре и без коры определяла уже объем самой коры, каковой в дальнейшем выражался в проценте от объема в коре и указан в таблицах.

Процент коры уменьшается с увеличением диаметра ствола на высоте груди, т. е. здесь наблюдаются обратные соотношения с абсолютной толщиной коры; по бонитетам же процент коры при одном и том же диаметре на высоте груди увеличивается с понижением класса бонитета. Для стволов крайних форм абсолютная толщина коры принималась одинаковой со средней формы; изменялась лишь относительная величина коры, т. е. процент таковой по отношению к объему ствола без коры. Самостоятельные исследования коры для крайних форм не производились за недостаточностью материала.

Сделаем краткие сопоставления полученных нами величин для коры с данными Крюденера (Мас. табл. и табл. сбega ели—вып. 15) и Флюри (Табл. 30 Г. Лесн. вып. кн. проф. Орлова) хотя бы в отношении нашего среднего бонитета III.

<i>H</i>	8	13	16	19	21	23	25	26	27	28	29	29	30	30
Диаметр на в/г	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
Проценты коры	15,5	14,7	14,3	13,6	12,9	12,3	12,3	11,3	10,7	10,2	9,7	9,4	9,2	9,0
То же по Крюденеру		14	13	12	12	11	11	10,5	10,5	10,0	10,0	10	9,5	9,5
То же по Флюри		—	8,4	11,6	12,2	10,4	11,2	9,9	8,4	8,6	8,4	9,9	7,9	9,2

В таблицах Крюденера дан общий процент коры для всех групп лишь в зависимости от диаметра на высоте груди, нужно полагать, как средний для всей породы, близко совпадающий с нашими данными для средних условий, т. е. III бонитета. Данные Флюри также мало отличаются и от наших цифр и от данных Крюденера. В отношении абсолютной величины и толщины коры в таблицах Крюденера содержатся, как известно, лишь частичные указания толщины коры на некоторых высотах и не имеется сведений о коре для каждого отрубка.

## V. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА СУЧЬЕВ

Для определения объема сучьев в имеющихся карточках обмера модельных деревьев не имелось никаких материалов. Поставленное в этом направлении задание могло быть выполнено лишь путем использования имеющихся в русской и немецкой лесотаксационной литера-

туре результатов такого рода исследований. Из русских источников можно указать лишь на таблицы Крюденера, где имеются краткие указания о проценте сучьев по четырем группам типов ели в зависимости от диаметра на высоте груди; при этом отсутствуют указания о методах их получения и обработки. Процент сучьев для I, II и III групп одинаков и лишь несколько повышен для IV группы.

Весь цифровой материал в таблицах Крюденера по этому вопросу заключается в следующем.

Диаметр на в/г. в см	18	22	27	31	36	40	44	49	53	58	62	67	71
% сучьев от объема хлыста для I, II и III групп	10	11	12	13	13	14	15	15½	16	17	17½	18	18
То же для IV группы	11	12	14	15	16½	18	19	20	21	22	23	24	—

Использование этого скромного материала встречало ряд затруднений методологического порядка. Поэтому пришлось обратиться к немецкой литературе, в частности к использованию материалов по данному вопросу в цитированных выше работах Шиффеля и Баура.

Баур в своей работе *Formzahlen und Massentafeln für die Fichte* дает видовые числа отдельно для всего дерева (*Baumformzahlen*) и для крупной древесины (*Derbholzformzahlen*); разность между ними дает видовое число сучьев (*fa*). Определение объема сучьев для ствола определенного диаметра и высоты может быть произведено по обычной формуле:  $V_a = ghf_a$ ; выразив полученную величину  $V_a$  — в % от объема ствола, получим искомый % сучьев.

В книге Шиффеля вопрос об объеме сучьев разработан более детально: видовые числа сучьев указаны по высотам стволов для каждой ступени коэффициента формы  $q_2$  (т. е. для градации  $q_2$  в 0,02), в свою очередь связанной соответствующим данному  $q_2$  протяжением кроны в %. Помимо того Шиффель дает эмпирическую формулу для определения объема сучьев для теневыносливых пород в зависимости от  $h$  и  $q_2$ .

$$fa = \frac{1,6}{h} + 0,08 - 0,10q_2$$

Необходимость дать % сучьев для стволов трех классов формы при индивидуальных средних формах каждой ступени толщины придавала особое преимущество данной формуле при наличных условиях. Вычисленные по этой формуле видовые числа сучьев (*fa*) для каждого класса формы по  $h$  и  $q_2$  были вынесены на график с обозначением на оси абсцисс высот, а на оси ординат *fa*, причем получилась плавная кривая типа кривой видовых чисел для древесного ствола, потребовавшая лишь самых незначительных сглаживаний.

Сопоставление вычисленных таким путем видовых чисел сучьев (*fa*) с данными таблиц Баура показало близкое между ними сходство.

В нижеследующем сопоставлении приводятся в качестве иллюстрации видовые числа сучьев, полученные обоими способами для стволов средней формы.

Для средних высот оба ряда цифр почти совпадают, для крайних высот разницы более значительны; в среднем для всех высот *fa* по Бауру меньше соответствующих величин по Шиффелю примерно на 10%. Полученные на основе вычисленных видовых чисел (*fa*)

Классы высот	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
Видовые числа ( $f_a$ ) по формуле Шиффеля . . . . .	0,270	0,183	0,141	0,116	0,099	0,086	0,077	0,070	0,064	0,060	0,055
Видовые числа по Бауру для возраста более 100 л.	—	0,114	0,118	0,134	0,100	0,082	0,078	0,063	0,056	0,047	0,051

объемы сучьев по бонитетам и классам формы были выражены в процентном отношении к объему ствола, причем предварительно абсолютные величины объема сучьев по бонитетам и классам формы были нанесены на график по методу „прямых масс Копецкого“, давший веерообразно расходящийся пучок прямых линий.

Относительные величины сучьев, т. е. их процентные отношения к объему древесного ствола, сопоставлялись по бонитетам и классам формы в зависимости от диаметров стволов, путем графических построений кривых процента сучьев. В пределах каждого бонитета % сучьев по отношению объема ствола падает с увеличением диаметра на высоте груди, т. е. наблюдается обратное отношение по сравнению с таблицами Крюденера. Абсолютные же величины объема сучьев возрастают увеличением диаметра ствола. Данные Крюденера при отсутствии указаний о методах их исчисления вызывают поэтому сомнения. Для одной и той же ступени толщины процент сучьев возрастает с понижением класса бонитета; так, если взять ступень толщины в 20 см, то в Ia бон. % сучьев 16; в I бон.—16,8; во II—17,6; в III—19; в IV—20,5 и в V—23%.

В качестве средних величин процента сучьев у ели можно привести проценты сучьев для стволов ели III бонитета по 4-сантиметровым ступеням толщины.

Диаметр на высоте груди . . . . .	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
% сучьев . . . . .	62	35	26	22	19	18	17	16	15	15	14	14	14	14	14

Шиффель в своих таблицах для ели объем сучьев помимо диаметра, высоты и  $g_2$  древесного ствола связывает также с развитием кроны, протяжение которой выражает в % от высоты ствола; причем определенной форме ствола по  $g_2$  отвечает постоянный процент протяжения кроны.

Было произведено также изучение процента протяжения кроны всех моделей, имевшихся в нашем распоряжении, с целью установления связи процента кроны с формой ствола, а также для определения объема сучьев. Конечные результаты произведенных исследований не дали исчерпывающих данных для установления количественной зависимости между протяжением кроны и коэффициентом формы  $g_2$ , хотя в основном и подтвердилось положение, что в низших классах полндревесности наблюдается большая протяженность кроны, чем в высших и средних.

Средние протяжения кроны для всего материала по классам высоты в сопоставлении с данными Шиффеля приводятся в следующих рядах.

Классы высоты	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
% протяжения кроны по моделям . . . . .	54	62	61	63	64	64	63	64	64	63	57
То же по Шиффелю . . . . .	—	53	49	48	47	47	47	46	46	45	45

Исходя из приведенных цифр, можно прийти к заключению, что протяжение кроны у наших елей значительно больше, чем в материалах Шиффеля, и что по классам высоты эта величина в среднем остается на одном уровне. Нужно впрочем отметить, что определению протяжения кроны при взятии моделей в лесоустройстве обычно уделяется недостаточное внимание и что поэтому собранный материал едва ли позволяет произвести тщательный и тонкий анализ соотношений таксационных элементов ствола в зависимости от протяжения кроны.

## VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из обзора произведенного анализа основного материала и методов его обработки достаточно ясно выступает та основная мысль, что при составлении таблиц объема и сбега для всех таксационных элементов взяты средние линии варьирования, отмечались при этом для ряда таксационных элементов пределы колебаний, часто весьма значительных.

Указанное обстоятельство приводит к выводу, что надежные результаты таксации стволов по массовым таблицам, основанным на средних величинах, будут получаться при массовом материале, в отношении же отдельных стволов могут получаться иногда значительные расхождения, превышающие принятую точность таблиц.

Методы построения таблиц, а также характер изменчивости всех таксационных элементов придают исключительное значение таблицам объема и сбега для стволов средней формы.

Нужно полагать, что таблицы для крайних форм—сбежистой и полнодревесной—найдут ограниченное применение и преимущественно для таксации отдельных стволов, а не целых насаждений, являясь в сущности сокращенными таблицами по коэффициентам формы и могущие в значительной степени заменить таблицы Шиффеля, не имеющиеся в русском издании.

К этому выводу можно прийти также на основании анализа таблиц объема и сбега стволов ели Крюденера, в которых пониженной полнодревесностью представлена лишь IV группа типов насаждений, дающая по сравнению с средней формой разницу в пределах менее 10%.

В отношении применения таблиц, не входя здесь в дискуссионные рассуждения о самом названии таблиц—по „бонитетам“ или „по разрядам“, имеющем отвлеченное и относительное значение, нужно подчеркнуть то обстоятельство, что как анализ основного материала, так и его обработка, приводят к выводу об обязательности выбора соответствующих таблиц по соотношению диаметров и высот; особенно же это относится к насаждениям, не закончившим своего роста в высоту, а также пережившим периоды замедленного развития от разного рода внешних факторов.

Вновь составленные таблицы тем не менее не могут быть совершенно оторваны от условий местопроизрастания, выражаемых классами бонитетов, так как при обработке основного материала группировка последнего производилась по классам бонитета и, как видно из соответствующего текста, эти соотношения  $D$  и  $H$  в порядке сглаживания подверглись лишь самым незначительным изменениям за исключением Ia и I бонитета, имеющих специфические особенности в возрастной структуре.

**Высоты и объемы стволов ели в**

Диаметр в см на высоте груди	Ia бонитет				I бонитет				II бонитет			
	Высота в м	Объем в куб. м при сред. Q <sub>2</sub> =			Высота в м	Объем в куб. м при сред. Q <sub>2</sub> =			Высота в м	Объем в куб. м при сред. Q <sub>3</sub> =		
		0,590	0,690	0,790		0,590	0,690	0,790		0,594	0,694	0,794
4	5	0,004	0,004	0,005	4	0,004	0,004	0,004	4	0,003	0,003	0,003
6	9	0,012	0,014	0,016	8	0,012	0,014	0,015	7	0,010	0,012	0,012
8	12	0,026	0,031	0,036	11	0,025	0,029	0,033	9	0,023	0,026	0,029
10	14	0,049	0,057	0,066	13	0,045	0,052	0,060	12	0,042	0,048	0,055
12	17	0,080	0,095	0,112	15	0,074	0,086	0,100	14	0,069	0,080	0,092
14	19	0,123	0,144	0,172	17	0,112	0,134	0,152	16	0,104	0,121	0,144
16	21	0,174	0,208	0,245	19	0,159	0,190	0,222	18	0,149	0,178	0,207
18	23	0,234	0,282	0,331	21	0,220	0,260	0,308	19	0,205	0,243	0,281
20	25	0,306	0,365	0,437	23	0,288	0,343	0,404	21	0,273	0,320	0,377
24	27	0,483	0,581	0,694	25	0,460	0,544	0,644	23	0,427	0,503	0,602
28	30	0,705	0,854	1,015	28	0,672	0,792	0,948	25	0,625	0,741	0,886
32	31	0,968	1,170	1,394	29	0,922	1,094	1,315	27	0,866	1,023	1,230
36	33	1,276	1,533	1,833	31	1,213	1,452	1,728	28	1,142	1,353	1,623
40	34	1,626	1,954	2,332	32	1,540	1,843	2,206	29	1,446	1,723	2,065
44	35	2,001	2,424	2,892	33	1,913	2,284	2,732	30	1,796	2,140	2,566
48	35	2,422	2,941	3,518	33	2,306	2,774	3,312	31	2,181	2,603	3,121
52	36	2,890	3,494	4,175	34	2,745	3,294	3,940	32	2,593	3,093	3,725
56	36	3,382	4,032	4,881	34	3,227	3,864	4,623	32	3,043	3,638	4,369
60	37	3,908	4,723	5,646	35	3,737	4,480	5,358	32	3,523	4,221	5,084
64	37	4,479	5,412	6,476	35	4,293	5,144	6,148	33	4,048	4,832	5,815
68	37	5,075	6,138	7,341	35	4,869	5,854	6,985	33	4,600	5,509	6,618
72	37	5,721	6,920	8,270	35	5,481	6,604	7,902	33	5,196	6,211	7,467
76	37	6,399	7,752	9,257	35	6,132	7,375	8,824	—	—	—	—
80	37	7,109	8,593	10,273	36	6,804	8,173	9,792	—	—	—	—



Объем и сбег стволов ели

средней формы

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v												
				1	3	5	7	9	11	13	15	17			
4	5	0,004	d	4,2	2,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			v	0,003	001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		0,004	d	4,0	2,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			v	0,003	001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6	9	0,014	d	6,2	5,2	4,1	2,4	—	—	—	—	—	—	—	
			v	0,006	004	003	001	—	—	—	—	—	—	—	
		0,013	d	5,9	5,0	3,9	2,2	—	—	—	—	—	—	—	
			v	0,006	004	002	001	—	—	—	—	—	—		
8	12	0,031	d	8,3	7,2	6,3	5,0	3,4	—	—	—	—	—	—	
			v	0,011	008	006	004	002	—	—	—	—	—	—	
		0,028	d	7,9	6,9	6,0	4,7	3,1	—	—	—	—	—	—	
			v	0,010	007	006	003	002	—	—	—	—	—		
10	14	0,057	d	10,3	9,1	8,3	7,2	5,8	4,2	1,8	—	—	—	—	
			v	0,017	013	011	008	005	003	0,005	—	—	—	—	
		0,052	d	9,9	8,7	7,9	6,8	5,4	3,8	1,6	—	—	—	—	
			v	0,016	012	010	007	005	002	0,004	—	—	—		
12	17	0,095	d	12,3	11,0	10,2	9,4	8,1	6,7	4,9	2,6	—	—	—	
			v	0,024	019	016	014	010	007	004	001	—	—	—	
		0,086	d	11,8	10,5	9,7	8,9	7,7	6,3	4,5	2,3	—	—	—	
			v	0,022	017	015	013	009	006	003	001	—	—		
14	19	0,145	d	14,4	12,9	12,1	11,2	10,1	8,7	7,3	5,5	3,2	—	—	
			v	0,033	026	023	020	016	012	008	005	002	—	—	
		0,130	d	13,8	12,3	11,5	10,7	9,6	8,2	6,9	5,1	2,8	—	—	
			v	0,030	024	021	018	014	011	007	004	001	—		
16	21	0,208	d	16,4	15,0	14,0	13,2	12,2	10,9	9,4	7,8	5,8	—	—	
			v	0,042	035	031	027	023	019	014	010	005	—	—	
		0,187	d	15,7	14,3	13,4	12,6	11,6	10,4	8,9	7,3	5,4	—	—	
			v	0,039	032	028	025	021	017	012	008	004	—		
18	23	0,281	d	18,4	16,8	15,9	15,1	14,0	12,8	11,3	9,8	8,0	—	—	
			v	0,053	044	040	036	031	026	020	015	010	—	—	
		0,256	d	17,6	16,1	15,2	14,4	13,3	12,2	10,7	9,3	7,5	—	—	
			v	0,049	041	036	033	028	023	018	014	009	—		
20	25	0,364	d	20,4	18,6	17,6	16,7	15,7	14,6	13,3	11,7	10,0	—	—	
			v	0,065	054	049	044	039	033	028	021	016	—	—	
		0,331	d	19,5	17,8	16,8	16,0	15,0	13,9	12,7	11,1	9,4	—	—	
			v	0,060	050	044	040	035	030	025	019	014	—		
24	27	0,579	d	24,4	22,4	21,3	20,4	19,4	18,3	17,0	15,5	13,9	—	—	
			v	0,093	079	071	065	059	053	045	038	030	—	—	
		0,529	d	23,4	21,4	20,4	19,5	18,6	17,5	16,2	14,8	13,2	—	—	
			v	0,086	072	065	060	054	048	041	034	027	—		
28	30	0,855	d	28,4	26,2	25,2	24,2	23,1	21,9	20,6	19,0	17,3	—	—	
			v	0,127	108	100	092	084	075	067	057	047	—	—	
		0,782	d	27,2	25,1	24,2	23,2	22,2	21,0	19,8	18,2	16,5	—	—	
			v	0,116	099	092	084	077	069	062	052	043	—		
32	31	1,17	d	32,5	30,0	28,8	27,6	26,6	25,3	24,0	22,4	20,6	—	—	
			v	0,166	141	130	120	111	101	090	079	067	—	—	
		1,07	d	31,2	28,8	27,5	26,5	25,6	24,3	23,1	21,5	19,7	—	—	
			v	0,153	1,30	120	110	103	093	0,84	073	061	—		

в насаждениях I-а бонитета

( $q_2 = 0,70$ )

19	21	23	25	27	29	31	33	35	Индивидуальн. средний коэф- фициент фор- мы $q_2$ в 1:100	% коры	% сучьев и веток	Диаметр на высоте груди в см.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	790	12	46	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	733	10	33	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	718	10	27	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	711	10	24	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	705	10	21	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	701	10	19	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	698	9	17	16
3,2 002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,9 001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5,8 005	3,0 001	—	—	—	—	—	—	—	696	9	17	18
5,3 004	2,7 001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,9 010	5,3 004	2,5 001	—	—	—	—	—	—	694	9	16	20
7,4 009	5,0 004	2,3 001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12,0 023	9,6 014	6,9 007	4,0 002	—	—	—	—	—	693	9	15	24
11,3 020	9,0 013	6,5 007	3,7 002	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15,5 038	13,4 028	10,9 019	8,0 010	4,7 003	—	—	—	—	691	9	14	28
14,7 034	12,7 025	10,3 017	7,5 009	4,3 003	—	—	—	—	—	—	—	—
18,8 055	16,6 043	14,2 032	11,4 020	8,2 011	4,6 003	—	—	—	690	8	13	32
18,0 051	15,8 0,39	13,4 028	10,7 018	7,5 009	4,1 003	—	—	—	—	—	—	—

Диаметр на высоте груди в см	I высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13	15	17
				36	33	1,53	d	36,5	33,7	32,3	31,2	30,1
			v	0,209	178	164	153	142	130	117	104	090
		1,42	d	35,1	32,4	31,1	30,0	28,9	27,7	26,3	24,7	23,0
			v	0,194	165	152	141	131	121	109	096	083
40	34	1,95	d	40,5	37,6	36,0	34,7	33,5	32,2	30,7	29,0	27,1
			v	0,258	222	204	189	176	163	148	132	115
		1,81	d	39,0	36,2	34,6	33,4	32,2	31,0	29,6	27,9	26,1
			v	0,239	206	188	175	163	151	138	122	107
44	35	2,42	d	44,5	41,5	39,6	38,4	37,1	35,7	34,1	32,3	30,2
			v	0,311	271	246	232	216	200	183	164	143
		2,25	d	42,9	40,0	38,1	37,0	35,8	34,5	32,9	31,2	29,2
			v	0,289	251	22,8	215	201	187	170	153	134
48	35	2,94	d	48,5	45,3	43,3	41,9	40,5	39,1	37,5	35,6	33,5
			v	0,369	322	294	276	258	240	221	199	176
		2,75	d	46,8	43,7	41,8	40,5	39,1	37,9	36,3	34,5	32,4
			v	0,344	300	274	258	240	226	207	187	165
52	36	3,49	d	52,5	49,1	47,0	45,4	44,0	42,3	40,6	38,6	36,4
			v	0,433	379	347	324	304	281	259	234	208
		3,27	d	50,7	47,4	45,4	43,9	42,6	41,0	39,4	37,4	35,3
			v	0,404	353	324	303	28,5	264	244	220	196
56	36	4,08	d	56,6	52,9	50,6	49,0	47,4	45,7	43,9	41,8	39,4
			v	0,503	440	402	377	350	328	303	274	244
		3,84	d	54,8	51,2	49,0	47,5	45,9	44,3	42,6	40,6	38,3
			v	0,472	412	377	354	331	308	285	259	230
60	37	4,72	d	60,6	56,7	54,3	52,5	50,9	49,0	47,0	44,8	42,4
			v	0,577	505	463	433	407	377	347	315	282
		4,45	d	58,7	54,9	52,6	50,9	49,4	47,6	45,7	43,6	41,3
			v	0,541	473	435	407	383	356	328	299	268
64	37	5,41	d	64,6	60,3	58,0	56,1	54,1	52,0	50,3	48,0	45,4
			v	0,655	571	528	494	460	430	397	362	323
		5,11	d	62,7	58,5	56,8	54,5	52,5	50,8	48,9	46,7	44,2
			v	0,618	538	498	467	433	405	376	343	307
68	37	6,14	d	68,6	64,1	61,6	59,5	57,5	55,6	53,6	51,2	48,5
			v	0,739	645	596	556	519	486	451	412	369
		5,81	d	66,6	62,2	59,8	57,8	55,9	54,1	52,2	49,9	47,3
			v	0,697	608	562	525	491	460	428	391	351
72	37	6,92	d	72,7	68,0	65,1	63,1	61,1	59,0	56,8	54,3	51,4
			v	0,830	726	666	625	586	547	507	463	415
		6,56	d	70,6	66,1	63,3	61,4	59,4	57,5	55,4	52,9	50,1
			v	0,783	686	629	592	554	519	482	440	394
76	37	7,75	d	76,7	71,7	68,8	66,7	64,7	62,4	60,0	57,4	54,5
			v	0,924	808	744	699	658	612	565	518	467
		7,36	d	74,6	69,7	66,9	64,9	63,0	60,8	58,5	56,0	53,2
			v	0,874	763	703	662	623	581	538	493	445
80	37	8,59	d	80,8	75,4	72,5	70,3	68,0	65,6	63,1	60,4	57,4
			v	1,026	893	826	776	726	676	625	573	518
		8,17	d	78,6	73,4	70,6	68,5	66,3	64,0	61,6	59,0	56,1
			v	0,970	846	783	737	690	643	596	547	494

Продолжение

19	21	23	25	27	29	31	33	35	Индивидуаль- средний коэффи- циент формы с <sub>р</sub> в 1 : 1000	% коры	% суше- в и веток	Диаметр на высоте груди в см
21,9 075	19,7 061	17,2 046	14,4 033	11,2 020	7,6 009	3,7 002	—	—	688	8	13	36
21,0 069	18,4 056	16,4 042	13,6 029	10,5 017	7,1 008	3,4 002	—	—	—	—	—	—
25,1 099	22,9 082	20,3 065	17,5 048	14,1 031	10,1 016	6,2 006	—	—	688	8	13	40
24,2 092	22,0 076	19,5 060	16,7 044	13,4 028	9,6 014	5,9 005	—	—	—	—	—	—
28,0 123	25,7 104	23,1 084	20,1 063	16,7 044	12,8 026	8,5 011	3,9 002	—	687	7	12	44
27,0 115	24,8 097	22,3 078	19,3 058	16,0 040	12,3 024	8,2 011	3,7 002	—	—	—	—	—
31,1 152	28,6 129	25,9 105	22,8 082	19,3 058	15,2 036	10,7 018	5,0 005	—	687	7	12	48
30,1 142	27,6 120	25,0 098	22,0 076	18,6 054	14,7 034	10,3 017	4,7 004	—	—	—	—	—
34,0 182	31,4 155	28,6 129	25,3 101	21,7 074	17,5 048	13,0 026	7,8 010	—	687	6	12	52
32,9 170	30,4 145	27,7 121	24,4 093	20,9 069	17,0 045	12,6 025	7,5 009	—	—	—	—	—
36,7 212	34,0 182	31,0 151	27,6 120	23,8 089	19,4 059	14,5 033	9,2 013	3,5 002	687	6	12	56
35,6 199	33,0 171	30,1 142	26,7 112	23,0 083	18,8 056	14,1 031	8,9 012	3,3 002	—	—	—	—
39,5 245	36,6 209	33,5 176	30,1 142	26,2 108	21,5 073	16,4 042	10,6 018	4,5 003	686	6	12	60
38,4 232	35,6 199	32,6 167	29,2 134	25,4 101	20,9 069	15,9 040	10,2 016	4,3 003	—	—	—	—
42,5 284	39,4 244	36,0 204	32,4 165	28,4 127	23,6 087	18,2 052	12,2 023	5,6 005	685	6	12	64
41,3 268	38,3 230	35,0 192	31,5 156	27,6 120	23,0 083	17,7 049	11,8 022	5,4 004	—	—	—	—
45,4 324	42,0 277	38,4 232	34,6 188	30,4 145	25,4 101	19,8 062	13,5 029	6,8 007	685	5	12	68
44,2 307	40,9 263	37,4 220	33,7 178	29,6 138	24,8 097	19,3 058	13,1 027	6,6 007	—	—	—	—
48,1 363	44,5 311	40,9 263	37,0 215	32,6 167	27,4 118	21,5 072	15,0 035	7,8 009	685	5	12	72
46,9 346	43,4 296	39,9 250	36,1 204	31,8 159	26,7 112	20,9 069	14,6 033	7,6 009	—	—	—	—
51,1 410	47,3 351	43,4 296	39,2 241	34,6 188	29,3 135	23,0 083	16,2 041	8,5 012	685	5	12	76
49,9 391	46,2 335	42,4 282	38,3 230	33,8 180	28,6 129	22,4 079	15,7 039	8,3 011	—	—	—	—
53,8 455	49,8 390	45,6 327	41,3 268	36,5 209	30,9 150	24,4 093	17,4 048	9,5 014	685	5	12	80
52,6 435	48,7 373	44,6 312	40,4 256	35,7 200	30,2 143	23,8 089	16,9 045	9,2 013	—	—	—	—

Объем и сбег стволов ели

средней формы

Диаметр на высоте груди в см.	Высота в м.	Объем ствола в куб. м.	H d v									
				1	3	5	7	9	11	13	15	
4	4	0,004	d	4,4	2,5	—	—	—	—	—	—	—
			v	0,003	001	—	—	—	—	—	—	—
		0,004	d	4,2	2,2	—	—	—	—	—	—	—
			v	0,003	001	—	—	—	—	—	—	—
6	8	0,012	d	6,3	5,2	3,7	—	—	—	—	—	—
			v	0,006	004	002	—	—	—	—	—	—
		0,011	d	5,9	4,9	3,4	—	—	—	—	—	—
			v	0,005	004	002	—	—	—	—	—	—
8	11	0,029	d	8,3	7,1	6,1	4,6	2,4	—	—	—	—
			v	0,011	008	006	003	001	—	—	—	—
		0,026	d	7,9	6,7	5,7	4,2	2,2	—	—	—	—
			v	0,010	007	005	003	001	—	—	—	—
10	13	0,052	d	10,3	9,0	8,1	6,8	5,1	2,7	—	—	—
			v	0,017	013	010	007	004	001	—	—	—
		0,046	d	9,8	8,5	7,6	6,4	4,7	2,4	—	—	—
			v	0,015	011	009	006	004	001	—	—	—
12	15	0,086	d	12,4	11,0	10,0	8,9	7,4	5,6	3,2	—	—
			v	0,024	019	015	012	009	005	002	—	—
		0,077	d	11,8	10,4	9,4	8,4	6,9	5,1	2,8	—	—
			v	0,022	017	014	011	008	004	001	—	—
14	18	0,134	d	14,4	13,0	12,0	10,9	9,7	8,1	6,2	3,7	—
			v	0,033	026	023	019	015	010	006	002	—
		0,119	d	13,7	12,3	11,4	10,3	9,1	7,6	5,7	3,3	—
			v	0,029	024	020	017	013	009	005	002	—
16	19	0,189	d	16,4	14,9	13,9	12,9	11,6	10,2	8,4	6,3	—
			v	0,042	035	030	026	021	016	011	006	—
		0,168	d	15,6	14,1	13,1	12,2	11,0	9,6	7,9	5,8	—
			v	0,038	031	027	023	019	014	010	005	—
18	21	0,260	d	18,5	16,8	15,8	14,8	13,6	12,2	10,5	8,6	—
			v	0,054	044	039	034	029	023	017	012	—
		0,233	d	17,6	15,9	15,0	14,0	12,8	11,5	9,9	8,0	—
			v	0,049	040	035	031	026	021	015	010	—
20	23	0,342	d	20,5	18,6	17,7	16,7	15,5	14,1	12,5	10,7	—
			v	0,066	054	049	044	038	031	024	018	—
		0,308	d	19,5	17,6	16,8	15,9	14,7	13,3	11,8	10,0	—
			v	0,060	049	044	040	034	028	022	016	—
24	25	0,543	d	24,5	22,3	21,3	20,2	19,2	17,8	16,3	14,6	—
			v	0,094	078	071	064	057	050	042	033	—
		0,487	d	23,3	21,3	20,3	19,2	18,2	16,8	15,4	13,7	—
			v	0,085	071	065	058	052	044	037	029	—
28	28	0,792	d	28,6	26,0	24,9	23,9	22,6	21,4	19,8	18,2	—
			v	0,128	106	097	090	080	072	062	052	—
		0,715	d	27,3	24,7	23,7	22,7	21,5	20,3	18,8	17,3	—
			v	0,117	096	088	081	073	065	055	047	—
32	29	1,09	d	32,6	29,8	28,6	27,5	26,3	24,9	23,3	21,5	—
			v	0,167	140	128	119	109	097	085	073	—
		0,988	d	31,2	28,4	27,2	26,2	25,0	23,6	22,1	20,5	—
			v	0,153	127	116	108	098	087	077	066	—

в насаждениях I бонитета

( $q_2 = 0,70$ )

17	19	21	23	25	27	29	31	33	Индивидуальн. средний коэф- фициент $q_2$ в 1 : 1000	% коры	% сульев и веток	Диаметр на высоте груди в см
—	—	—	—	—	—	—	—	—	820	14	51	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	742	12	34	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	724	11	29	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	714	11	26	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	709	11	23	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	704	11	20	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	701	11	19	16
3,5 002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,1 001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,1 006	3,2 002	—	—	—	—	—	—	—	698	11	18	18
5,6 005	2,9 001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8,6 012	5,9 005	2,7 001	—	—	—	—	—	—	696	11	17	20
8,0 010	5,4 004	2,3 001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12,6 025	10,4 017	7,4 009	4,2 003	—	—	—	—	—	694	10	16	24
11,8 022	9,7 015	6,8 007	3,8 002	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16,2 041	13,9 030	11,3 020	8,2 011	4,6 003	—	—	—	—	692	10	15	28
15,3 037	13,1 027	10,5 017	7,5 009	4,1 003	—	—	—	—	—	—	—	—
19,4 059	17,3 047	14,8 034	11,9 022	8,4 011	4,4 003	—	—	—	691	10	14	32
18,5 054	16,4 042	13,9 030	11,0 019	7,7 009	4,0 002	—	—	—	—	—	—	—

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H v	1	3	5	7	9	11	13	15
36	31	1,45	d	36,6	33,7	32,4	31,1	29,8	28,4	26,8	25,0
			v	0,210	178	165	152	140	127	113	098
		1,32	d	35,0	32,1	30,9	29,7	28,4	27,0	25,5	23,9
			v	0,192	162	150	139	127	115	102	090
40	32	1,84	d	40,6	37,3	36,0	34,7	33,3	31,8	30,2	28,3
			v	0,259	219	204	189	174	159	143	126
		1,68	d	38,9	35,7	34,5	33,2	31,9	30,4	28,9	27,1
			v	0,238	200	187	173	160	142	131	115
44	33	2,28	d	44,6	41,2	39,6	38,1	36,6	35,2	33,5	31,3
			v	0,312	267	246	228	210	195	176	154
		2,09	d	42,8	39,5	38,0	36,6	35,1	33,7	32,0	30,0
			v	0,288	245	227	210	194	178	161	141
48	33	2,77	d	48,6	45,0	43,3	41,7	40,3	38,5	36,7	34,5
			v	0,371	318	294	273	255	233	212	187
		2,56	d	46,7	43,3	41,6	40,1	38,7	36,9	35,2	33,2
			v	0,343	294	272	253	235	214	195	173
52	34	3,29	d	52,6	48,6	46,7	45,1	43,6	41,8	40,0	37,7
			v	0,435	371	343	319	299	274	251	223
		3,05	d	50,6	46,8	45,0	43,4	41,9	40,2	38,4	36,3
			v	0,402	344	318	296	276	254	232	207
56	34	3,86	d	56,6	52,5	50,5	48,7	47,0	45,2	43,2	40,8
			v	0,503	433	401	373	347	321	293	261
		3,59	d	54,5	50,7	48,7	47,0	45,3	43,5	41,5	39,3
			v	0,467	404	373	347	322	297	271	243
60	35	4,48	d	60,7	56,1	54,1	52,2	50,4	48,4	46,4	44,0
			v	0,579	494	460	428	399	368	338	304
		4,18	d	58,5	54,3	52,3	50,4	48,7	46,7	44,7	42,5
			v	0,538	463	430	399	373	343	314	284
64	35	5,14	d	64,8	59,7	57,7	55,7	53,9	52,0	49,7	47,1
			v	0,660	560	523	487	456	425	388	348
		4,81	d	62,6	57,9	55,9	53,9	52,1	50,2	47,9	45,5
			v	0,616	527	491	456	426	396	360	325
68	35	5,85	d	68,8	63,4	61,4	59,5	57,4	55,3	53,0	50,3
			v	0,774	631	592	556	518	480	441	397
		5,48	d	66,5	61,5	59,6	57,7	55,6	53,5	51,2	48,6
			v	0,695	594	558	523	486	450	412	371
72	35	6,61	d	72,9	67,4	65,4	63,0	60,8	58,5	56,0	53,2
			v	0,835	714	672	623	581	538	493	445
		6,20	d	70,6	65,4	63,6	61,2	59,0	56,7	54,2	51,5
			v	0,783	62	635	588	547	505	461	417
76	35	7,37	d	77,0	71,2	68,6	66,4	64,2	62,0	59,4	56,4
			v	0,931	796	739	693	647	604	554	500
		6,93	d	74,6	69,0	66,6	64,4	62,2	60,2	57,6	54,7
			v	0,874	748	697	651	608	569	521	470
80	36	8,17	d	81,0	74,8	72,0	69,9	67,7	65,2	62,5	59,5
			v	1,03	879	814	767	720	668	614	556
		7,69	d	78,6	72,6	69,9	67,9	65,7	63,3	60,7	57,8
			v	0,970	828	767	724	678	629	579	525

Продолжение

17	19	21	23	25	27	29	31	33	И индивидуальный средний коэф- фициент q <sub>з</sub> в 1:1000	% коры	% сучьев и веток	Диаметр на высоте груди в см
22,9	20,5	18,2	15,2	11,7	7,7	3,5	—	—	690	10	14	36
082	066	052	036	021	009	002	—	—				
21,9	19,5	17,3	14,3	10,8	7,2	3,3	—	—				
075	060	047	032	018	008	002	—	—				
26,0	23,5	20,9	18,1	14,7	10,7	6,2	—	—	689	9	13	40
106	087	069	051	034	018	006	—	—				
24,9	22,5	19,9	17,1	13,7	9,9	5,8	—	—				
097	079	062	046	029	015	005	—	—				
29,1	26,5	23,9	21,0	17,6	13,6	8,9	4,0	—	688	8	13	44
133	110	090	069	049	029	012	002	—				
27,9	25,4	22,8	20,0	16,6	12,8	8,4	3,8	—				
122	101	082	063	043	026	011	002	—				
32,2	29,5	26,7	23,7	20,2	16,1	11,4	6,0	—	688	8	13	48
163	137	112	088	064	041	020	006	—				
30,9	28,4	25,6	22,6	19,1	15,2	10,8	5,8	—				
150	127	103	080	057	036	018	005	—				
35,2	32,4	29,5	26,4	22,8	18,4	13,4	7,8	—	688	7	13	52
195	165	137	109	082	053	028	009	—				
33,9	31,3	28,4	25,3	21,7	17,5	12,7	7,6	—				
181	154	127	101	074	048	025	009	—				
38,1	35,2	32,2	28,8	25,1	20,5	15,2	9,2	3,3	688	7	13	56
228	195	163	130	099	066	036	013	002				
36,8	34,1	31,1	27,7	24,0	19,5	14,5	8,9	3,2				
213	183	152	121	090	060	033	012	002				
41,1	38,1	34,8	31,4	27,6	22,8	17,2	11,3	4,9	687	7	13	60
265	228	190	155	120	082	046	020	004				
39,8	36,8	33,6	30,3	26,5	21,7	16,5	10,9	4,8				
249	213	177	144	110	074	043	019	004				
44,2	41,0	37,5	33,8	29,6	24,9	19,3	13,0	6,2	687	7	12	64
307	264	221	179	138	097	058	026	006				
42,8	39,7	36,3	32,6	28,4	23,7	18,5	12,6	6,0				
288	248	207	167	127	088	054	025	006				
47,2	43,8	40,1	36,2	32,0	26,9	21,0	14,3	7,4	687	6	12	68
350	301	253	206	161	114	069	032	009				
45,7	42,5	38,8	35,0	30,8	25,7	20,2	13,8	7,2				
328	284	236	192	149	104	064	030	008				
50,0	46,6	42,8	38,7	34,2	28,9	22,8	15,8	8,4	687	6	12	72
393	343	288	235	184	131	082	039	011				
48,5	45,3	41,5	37,4	33,0	27,7	21,9	15,3	8,2				
369	322	271	220	171	121	075	037	011				
53,0	49,2	45,1	40,9	36,1	30,7	24,3	17,3	9,5	687	6	12	76
441	380	319	263	205	148	093	047	014				
51,5	47,8	43,7	39,6	34,9	29,5	23,4	16,7	9,2				
417	359	300	246	191	137	086	044	013				
55,9	51,9	47,6	43,1	38,1	32,4	25,7	18,1	9,8	687	6	12	80
491	423	356	292	228	165	104	051	015				
54,3	50,4	46,1	41,7	36,8	31,2	24,7	17,4	9,5				
463	399	334	273	213	153	096	048	014				

Объем и сбеги стволов ели  
средней формы

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13	15
				4	4	0,003	d v	4,4 0,003	— —	— —	— —
		0,003	d v	4,1 0,003	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
6	7	0,012	d v	6,4 0,006	5,0 004	3,1 002	— —	— —	— —	— —	— —
		0,010	d v	6,0 0,006	4,6 003	2,8 001	— —	— —	— —	— —	— —
8	9	0,026	d v	8,4 0,011	7,0 008	5,7 005	3,7 002	— —	— —	— —	— —
		0,022	d v	7,9 0,010	6,5 007	5,2 004	3,3 001	— —	— —	— —	— —
10	12	0,048	d v	10,4 0,017	8,9 012	7,8 010	6,2 006	4,3 003	— —	— —	— —
		0,042	d v	9,8 0,015	8,3 011	7,2 008	5,7 005	3,9 003	— —	— —	— —
12	14	0,080	d v	12,5 0,025	10,8 018	9,9 015	8,6 012	6,8 007	4,5 003	— —	— —
		0,070	d v	11,8 0,022	10,1 016	9,2 013	8,0 010	6,2 006	4,0 003	— —	— —
14	16	0,120	d v	14,5 0,033	12,7 025	11,7 021	10,5 017	9,0 012	7,1 008	4,6 003	— —
		0,107	d v	13,7 0,030	11,9 022	11,0 019	9,8 015	8,3 011	6,5 007	4,3 003	— —
16	18	0,178	d v	16,6 0,043	14,9 035	13,8 030	12,6 025	11,2 020	9,5 014	7,3 008	4,5 003
		0,157	d v	15,7 0,039	14,0 031	13,0 027	11,9 022	10,5 017	8,8 012	6,6 007	3,9 002
18	19	0,243	d v	18,6 0,054	16,9 045	15,7 039	14,5 033	13,1 027	11,5 021	9,5 014	7,0 008
		0,214	d v	17,6 0,049	15,9 040	14,8 034	13,6 029	12,3 024	10,7 018	8,8 012	6,4 006
20	21	0,319	d v	20,6 0,067	18,6 054	17,5 048	16,3 042	15,0 035	13,5 029	11,7 021	9,6 014
		0,284	d v	19,5 0,060	17,6 049	16,5 043	15,3 037	14,1 031	12,6 025	10,9 019	8,8 012
24	23	0,502	d v	24,6 0,095	22,3 078	21,1 070	19,9 062	18,6 054	17,1 046	15,3 037	13,4 028
		0,446	d v	23,3 0,085	21,1 076	19,9 062	18,7 055	17,5 048	16,1 041	14,4 033	12,5 024
28	25	0,744	d v	28,6 0,129	26,2 108	24,8 100	23,6 087	22,3 078	20,7 067	19,0 057	17,0 045
		0,663	d v	27,1 0,115	24,8 100	23,4 086	22,3 078	21,1 070	19,6 060	17,9 050	16,0 040

в насаждениях II бонитета

( $q_2 = 0,70$ )

17	19	21	23	25	27	29	31	Индивид. средн. коэф- фициент $Q_2$ в 1:1000	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см
—	—	—	—	—	—	—	—	820	16	62	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	753	14	39	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	731	14	32	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	719	13	28	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	711	13	24	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	707	12	22	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	704	12	20	16
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,8 002	—	—	—	—	—	—	—	701	12	19	18
3,5 002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,8 007	3,4 002	—	—	—	—	—	—	698	12	18	20
6,2 006	3,2 002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11,0 019	8,0 010	4,4 003	—	—	—	—	—	696	11	17	24
10,2 016	7,4 009	4,2 003	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14,7 034	12,1 023	8,7 012	5,0 004	—	—	—	—	694	11	16	28
13,9 030	11,2 020	8,2 011	4,7 003	—	—	—	—	—	—	—	—

Деймер на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13	15
				32	27	1,02 0,915	d v d v	32,7 0,168 31,0 0,151	29,8 140 28,2 125	28,5 128 27,0 115	27,2 116 25,8 105
36	28	1,35 1,22	d v d v	36,6 0,212 34,9 0,191	33,6 177 31,9 160	32,2 163 30,6 147	30,8 149 29,3 135	29,4 136 28,0 123	27,8 121 26,4 110	25,9 105 24,6 095	23,8 089 22,5 079
40	29	1,72 1,56	d v d v	40,7 0,260 38,8 0,236	37,3 219 35,5 198	35,8 201 34,1 183	34,4 186 32,8 169	32,8 169 31,2 153	31,1 152 29,6 138	29,2 134 27,8 121	27,0 115 25,6 103
44	30	2,14 1,95	d v d v	44,6 0,312 42,6 0,285	41,0 264 39,1 240	39,5 245 37,7 223	38,0 227 36,3 207	36,3 207 34,6 188	34,6 188 33,0 171	32,7 168 31,2 153	30,4 145 29,0 132
48	31	2,60 2,37	d v d v	48,7 0,373 46,5 0,340	44,9 317 42,9 239	43,1 292 41,2 267	41,5 271 39,7 248	39,8 249 38,0 227	37,8 224 36,1 205	35,8 201 34,2 184	33,4 175 31,9 160
52	32	3,09 2,84	d v d v	52,8 0,438 50,5 0,401	48,4 368 46,4 338	46,7 343 44,8 315	45,0 318 43,2 293	43,2 293 41,4 269	41,3 268 39,6 246	39,0 239 37,4 220	36,5 209 35,0 192
56	32	3,64 3,35	d v d v	56,8 0,507 54,5 0,467	52,2 428 50,1 394	50,3 397 48,3 366	48,5 369 46,6 341	46,6 341 44,7 314	44,5 311 42,7 286	42,2 280 40,5 258	39,6 246 38,0 227
60	32	4,22 3,90	d v d v	60,8 0,581 58,4 0,536	56,0 493 53,9 456	54,0 458 52,0 425	52,1 426 50,1 394	50,1 394 48,2 365	47,9 360 46,1 334	45,5 329 43,8 301	42,7 286 41,1 265
64	33	4,83 4,47	d v d v	64,8 0,660 62,3 0,610	59,6 558 57,4 518	57,6 521 55,5 484	55,6 486 53,6 451	53,3 446 51,3 413	51,0 409 49,1 379	48,3 366 46,5 340	45,5 325 43,8 301
68	33	5,51 5,10	d v d v	68,8 0,744 66,2 0,688	63,6 635 61,2 588	61,2 588 58,9 545	59,0 547 56,8 507	56,8 507 54,7 470	54,3 463 52,3 430	51,6 418 49,7 388	48,6 371 46,8 344
72	33	6,21 5,77	d v d v	72,8 0,832 70,1 0,772	67,4 714 64,9 662	64,9 662 62,5 614	62,6 616 60,3 571	60,2 569 58,1 530	57,6 521 55,6 486	54,9 473 53,0 441	51,6 418 49,8 390

Продолжение

17	19	21	23	25	27	29	31	Индивид. средн. коэф- фициент $q_2$ в 1:1000	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см
18,2 052	15,5 038	12,4 024	8,6 012	4,5 003	—	—	—	693	10	15	32
17,1 046	14,5 033	11,4 020	8,0 010	4,3 003	—	—	—				
21,6 073	18,9 056	15,8 039	11,9 022	7,5 009	2,8 001	—	—	692	10	14	36
20,4 065	17,7 049	14,7 034	11,1 019	7,1 008	2,7 001	—	—				
24,6 095	22,0 076	18,9 056	15,2 036	10,7 018	5,8 005	—	—	691	10	14	40
23,3 085	20,8 068	17,8 050	14,2 032	10,1 016	5,5 005	—	—				
27,8 121	24,9 097	21,6 073	18,0 051	13,5 029	8,5 011	3,3 002	—	691	9	14	44
26,5 110	23,7 088	20,5 066	16,9 045	12,9 026	8,2 011	3,1 001	—				
30,8 149	27,9 122	24,5 094	20,8 068	16,4 042	11,3 020	5,8 005	—	690	9	14	48
29,4 136	26,6 111	23,3 085	19,6 060	15,6 038	10,8 018	5,6 006	—				
33,7 178	30,7 148	27,1 115	23,2 084	18,7 055	13,4 028	7,5 009	—	689	8	13	52
32,3 164	29,4 136	25,9 105	22,0 076	17,7 049	12,8 026	7,2 008	—				
36,8 213	33,6 177	29,9 140	25,9 105	21,2 071	15,7 039	9,7 015	—	689	8	13	56
35,3 196	32,2 163	28,6 129	24,7 096	20,1 063	15,0 035	9,3 014	—				
39,7 248	36,3 207	32,3 164	28,0 123	23,2 084	17,6 049	11,2 020	4,5 003	689	8	13	60
38,2 229	34,8 190	30,8 149	26,6 111	22,0 076	16,8 044	10,8 018	4,3 003				
42,4 282	39,0 239	35,0 192	30,8 149	25,7 104	19,9 062	13,2 027	6,0 006	688	8	13	64
40,7 260	37,4 220	33,5 176	29,4 136	24,4 093	19,1 057	12,8 026	5,8 005				
45,3 322	41,7 273	37,5 221	33,1 172	28,1 124	22,3 078	15,3 037	7,6 009	688	7	13	68
43,6 299	40,1 253	36,0 204	31,7 158	26,8 113	21,3 071	14,7 034	7,2 008				
48,4 368	44,4 310	39,8 249	35,3 196	29,9 140	23,7 088	16,5 043	8,6 012	688	7	13	72
46,7 343	42,8 288	38,3 230	33,9 181	28,6 129	22,6 080	15,7 039	8,1 010				

\*

**Объем и сбег стволов ели**  
средней формы

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	Н d v	1	3	5	7	9	11	13
4	3	0,0030	d	4,4	—	—	—	—	—	—
			v	0,0030	—	—	—	—	—	—
		0,0027	d	4,0	—	—	—	—	—	—
			v	0,0027	—	—	—	—	—	—
6	6	0,010	d	6,4	4,7	—	—	—	—	—
			v	0,006	004	—	—	—	—	—
		0,009	d	5,9	4,3	—	—	—	—	—
			v	0,006	003	—	—	—	—	—
8	8	0,024	d	8,4	6,9	5,2	2,6	—	—	—
			v	0,011	008	004	001	—	—	—
		0,020	d	7,8	6,4	4,7	2,2	—	—	—
			v	0,010	006	003	001	—	—	—
10	11	0,045	d	10,5	8,9	7,4	5,6	3,1	—	—
			v	0,017	012	009	005	002	—	—
		0,038	d	9,8	8,2	6,8	5,0	2,6	—	—
			v	0,015	011	007	004	001	—	—
12	13	0,074	d	12,5	10,8	9,5	8,0	5,9	3,1	—
			v	0,025	018	014	010	005	002	—
		0,063	d	11,7	10,0	8,8	7,3	5,3	2,5	—
			v	0,022	016	012	008	004	001	—
14	14	0,112	d	14,5	12,8	11,5	10,0	8,1	5,7	2,6
			v	0,033	026	021	016	010	005	001
		0,096	d	13,6	11,9	10,6	9,2	7,4	5,0	2,1
			v	0,029	022	018	013	009	004	001
16	16	0,162	d	16,5	14,7	13,6	12,2	10,4	8,3	5,7
			v	0,043	034	029	023	017	011	005
		0,139	d	15,4	13,7	12,6	11,3	9,6	7,5	5,0
			v	0,037	030	025	020	014	009	004
18	18	0,222	d	18,5	16,6	15,5	14,2	12,5	10,5	8,0
			v	0,054	043	038	032	024	017	010
		0,191	d	17,3	15,5	14,4	13,2	11,6	9,6	7,2
			v	0,047	038	033	027	021	014	008
20	19	0,294	d	20,5	18,6	17,4	16,2	14,3	12,5	10,3
			v	0,066	054	048	041	032	025	017
		0,254	d	19,2	17,3	16,2	15,1	13,3	11,5	9,4
			v	0,058	047	041	036	028	021	014
24	21	0,464	d	24,5	22,3	21,0	19,7	18,1	16,3	14,2
			v	0,094	078	069	061	052	042	032
		0,404	d	23,0	20,8	19,7	18,5	16,9	15,2	13,1
			v	0,083	068	061	054	045	036	027



Диаметр на высоте груди в см	Высота в ж	Объем отвода в куб. ж	H d v	1	3	5	7	9	11	13
28	23	0,684	d	28,5	26,0	24,7	23,4	21,8	20,0	17,9
			v	0,128	106	096	086	075	063	050
		0,600	d	26,8	24,5	23,2	22,0	20,4	18,7	16,6
			v	0,113	094	085	076	066	055	043
32	25	0,843	d	32,6	29,7	28,3	26,9	25,3	23,5	21,4
			v	0,166	138	126	114	101	087	072
		0,831	d	30,8	27,9	26,6	25,3	23,8	22,1	20,0
			v	0,149	122	111	101	089	077	063
36	26	1,25	d	36,6	33,5	32,0	30,5	29,0	27,1	24,8
			v	0,210	176	161	146	132	115	097
		1,11	d	34,6	31,6	30,2	28,8	27,4	25,6	23,3
			v	0,188	157	143	130	118	103	085
40	27	1,60	d	40,6	37,2	35,7	34,2	32,4	30,4	28,2
			v	0,259	217	200	184	165	145	125
		1,43	d	38,5	35,2	33,7	32,4	30,7	28,8	26,7
			v	0,233	195	178	165	148	130	112
44	28	1,99	d	44,5	41,0	39,4	37,7	35,8	33,8	31,4
			v	0,311	264	244	223	201	180	155
		1,79	d	42,3	38,9	37,3	35,8	34,0	32,1	29,8
			v	0,281	238	219	201	182	162	140
48	29	2,42	d	48,6	44,7	42,9	41,1	39,2	37,2	34,8
			v	0,371	312	289	265	241	217	190
		2,19	d	46,2	42,5	40,8	39,1	37,3	35,4	33,1
			v	0,335	284	261	240	219	197	172
52	29	2,90	d	52,7	48,4	46,7	44,7	42,7	40,5	37,9
			v	0,436	368	343	314	286	258	226
		2,63	d	50,2	46,1	44,5	42,6	40,7	38,6	36,1
			v	0,396	334	311	285	260	234	205
56	30	3,41	d	56,7	52,1	50,1	48,3	46,1	43,8	41,1
			v	0,505	426	394	366	334	301	265
		3,10	d	54,1	49,7	47,8	46,1	44,0	41,8	39,2
			v	0,460	388	359	334	304	274	241
60	30	3,97	d	60,7	55,9	53,8	51,8	49,6	47,0	44,2
			v	0,579	491	455	421	386	347	307
		3,62	d	58,0	53,4	51,4	49,5	47,4	44,9	42,2
			v	0,528	448	415	385	353	317	280

Продолжение

15	17	19	21	23	25	27	29	Индивидуал. средн. коэф- фициент $\varphi_a$ в 1:1000	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см
15,5 038	12,7 025	9,2 013	5,1 004	—	—	—	—	696	12	17	28
14,3 032	11,7 022	8,4 011	4,7 004	—	—	—	—				
19,0 057	16,2 041	12,9 026	8,9 012	4,4 003	—	—	—	994	12	16	32
17,6 049	15,0 035	11,8 022	8,4 011	4,2 003	—	—	—				
22,4 079	19,6 060	16,4 042	12,4 024	7,7 009	—	—	—	693	11	16	36
20,9 069	18,3 053	15,2 036	11,5 021	7,2 008	—	—	—				
25,7 104	22,8 082	19,5 060	15,5 038	10,8 018	5,6 005	—	—	693	11	15	40
24,2 092	21,4 072	18,2 052	14,3 032	10,2 016	5,4 004	—	—				
28,8 130	26,0 106	22,6 080	18,8 055	14,0 031	8,8 012	—	—	692	10	15	44
27,2 116	24,5 094	21,2 071	17,5 048	13,1 027	8,4 011	—	—				
32,1 162	29,0 132	25,5 102	21,3 071	16,7 044	11,5 021	5,6 005	—	691	10	14	48
30,4 145	27,4 118	24,1 091	20,0 063	15,7 039	10,9 019	5,2 004	—				
35,0 192	31,9 160	28,3 126	24,3 093	19,7 061	14,2 032	7,9 010	—	691	9	14	52
33,3 174	30,3 144	26,8 113	22,9 082	18,6 054	13,5 029	7,4 009	—				
38,0 227	34,7 189	31,0 151	27,0 115	22,3 078	16,8 044	10,3 017	—	691	9	14	56
36,2 206	33,0 171	29,4 136	25,6 103	21,0 069	15,9 040	9,7 015	—				
41,2 767	37,7 223	33,8 180	29,6 138	24,7 096	18,9 056	12,3 024	4,9 004	691	9	14	60
39,3 243	35,9 202	32,1 162	28,1 124	23,3 085	17,9 030	11,6 021	4,5 003				

Объем и сбег стволов ели  
средней формы

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11
4	2	0,003	d	4,3	—	—	—	—	—
		0,002	v	0,003	—	—	—	—	—
6	5	0,009	d	6,4	4,3	—	—	—	—
		0,008	v	0,006	003	—	—	—	—
8	7	0,021	d	8,4	6,7	4,4	—	—	—
		0,017	v	0,011	007	003	—	—	—
10	9	0,041	d	10,5	8,8	7,1	4,5	—	—
		0,034	v	0,017	012	008	003	—	—
12	11	0,067	d	12,5	10,8	9,2	7,2	4,6	—
		0,056	v	0,025	018	013	008	003	—
14	13	0,102	d	14,5	12,6	11,3	9,2	7,1	4,0
		0,085	v	0,033	025	020	013	008	003
16	14	0,147	d	16,5	14,5	13,2	11,6	9,5	6,8
		0,125	v	0,043	033	027	021	014	007
18	16	0,202	d	18,5	16,5	15,2	13,6	11,5	9,2
		0,171	v	0,054	043	036	029	021	013
20	17	0,268	d	20,6	18,4	17,3	15,6	13,6	11,2
		0,229	v	0,067	053	047	038	029	020

**в насаждениях IV бонитета**

( $q_2 = 0,70$ )

13	15	17	19	21	23	25	Индивидуал. средн. коэф- фициент $q_2$ в 1 : 1000	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см
—	—	—	—	—	—	—	980	22	70	4
—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	796	18	49	6
—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	752	17	39	8
—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	732	17	32	10
—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	721	16	28	12
—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—	715	16	26	14
—	—	—	—	—	—	—				
—	—	—	—	—	—	—				
3,2	—	—	—	—	—	—	710	15	24	16
002	—	—	—	—	—	—				
2,7	—	—	—	—	—	—				
001	—	—	—	—	—	—				
6,0	—	—	—	—	—	—	707	15	22	18
006	—	—	—	—	—	—				
5,3	—	—	—	—	—	—				
004	—	—	—	—	—	—				
8,4	4,6	—	—	—	—	—	705	15	21	20
011	003	—	—	—	—	—				
7,5	4,2	—	—	—	—	—				
009	003	—	—	—	—	—				

Диаметр на в соре груди в с.м	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11
24	19	0,422	d	24,6	22,2	20,8	19,3	17,4	15,0
			v	0,095	077	068	059	048	035
		0,365	d	23,0	20,6	19,4	18,0	16,2	13,9
			v	0,083	067	059	051	041	030
28	21	0,624	d	28,7	26,1	24,5	23,0	21,1	18,7
			v	0,129	107	094	083	070	055
		0,542	d	26,9	24,4	22,9	21,4	19,6	17,4
			v	0,114	094	082	072	060	048
32	22	0,864	d	32,6	29,8	28,2	26,6	24,7	22,4
			v	0,167	140	125	111	096	079
		0,755	d	30,6	28,0	26,5	25,0	23,1	20,9
			v	0,147	123	110	098	083	069
36	23	1,14	d	36,7	33,6	31,8	30,1	28,2	25,9
			v	0,212	177	159	142	125	105
		1,00	d	34,5	31,6	29,9	28,3	26,5	24,3
			v	0,187	157	140	126	110	093
40	24	1,46	d	40,7	37,3	35,4	33,6	31,6	29,2
			v	0,260	219	197	177	157	134
		1,29	d	38,4	35,2	33,4	31,6	29,7	27,4
			v	0,232	195	175	157	139	118
44	25	1,82	d	44,7	41,1	39,1	37,2	35,2	32,6
			v	0,314	265	240	217	195	167
		1,61	d	42,3	38,8	37,0	35,1	33,2	30,7
			v	0,281	236	215	194	173	148
48	26	2,21	d	48,9	44,7	42,7	40,7	38,5	36,1
			v	0,376	314	286	260	233	205
		1,97	d	46,3	42,3	40,4	38,5	36,4	34,1
			v	0,337	281	256	233	207	183
52	26	2,65	d	52,8	48,6	46,3	44,2	41,8	39,3
			v	0,438	371	337	307	274	243
		2,37	d	50,1	46,0	43,8	41,9	39,6	37,2
			v	0,394	332	301	276	246	217

Продолжение

13	15	17	19	21	23	25	Индекс индустриальной культуры в 1913 г.	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см
12,2 023	9,2 013	5,0 004	—	—	—	—	701	14	19	24
11,1 020	8,3 011	4,6 003	—	—	—	—				
16,0 040	13,1 027	9,6 015	5,0 004	—	—	—	698	13	18	28
14,8 034	12,0 023	8,7 012	4,4 003	—	—	—				
19,6 060	16,8 044	13,2 027	9,0 013	3,6 002	—	—	697	13	17	32
18,2 052	15,5 038	12,0 023	8,1 010	3,2 002	—	—				
23,1 084	20,0 063	16,5 043	12,5 024	7,6 009	—	—	695	12	17	36
21,6 073	18,6 054	15,2 036	11,3 0,20	6,7 007	—	—				
26,4 110	23,2 084	19,6 060	15,7 039	11,0 019	5,0 004	—	694	12	16	40
24,8 097	21,7 074	18,2 052	14,4 033	9,9 015	4,5 003	—				
29,6 138	26,3 109	22,6 080	18,7 055	13,9 030	8,0 010	—	694	11	16	44
27,8 121	24,7 096	21,1 070	17,3 047	12,7 025	7,2 008	—				
33,0 171	29,4 136	25,5 102	21,4 072	16,4 042	10,6 018	—	693	10	15	48
31,1 152	27,7 121	23,9 090	19,9 062	15,1 036	9,6 014	—				
36,2 206	32,5 166	28,4 127	24,1 091	19,4 059	13,3 028	6,2 006	693	11	15	52
34,3 185	30,7 148	26,7 112	22,6 080	18,0 051	12,1 023	5,3 004				

Объем и сбег стволов ели  
средней фор

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	Индв. средн. коэффициент формы в 1:100	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см
4	—	—	d v d v	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	4	0,006	d	6,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	820	19	63	6
		0,005	v	0,006	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—				
8	6	0,018	d	8,6	6,2	—	—	—	—	—	—	—	—	767	19	43	8
		0,015	v	0,012	0,006	7,8	5,6	—	—	—	—	—	—				
10	8	0,035	d	10,5	8,6	6,2	—	—	—	—	—	—	—	741	18	36	10
		0,029	v	0,017	0,012	9,5	7,9	5,4	—	—	—	—	—				
12	10	0,061	d	12,7	10,7	8,7	6,1	—	—	—	—	—	—	727	18	31	12
		0,051	v	0,025	0,018	11,6	9,9	7,9	5,4	—	—	—	—				
14	11	0,094	d	14,5	12,6	10,9	8,6	5,6	—	—	—	—	—	720	17	28	14
		0,078	v	0,033	0,025	13,3	11,6	9,9	7,7	4,8	—	—	—				
16	13	0,133	d	16,6	14,5	12,9	10,7	7,9	4,1	—	—	—	—	715	17	26	16
		0,111	v	0,043	0,033	15,2	13,4	11,8	9,7	7,0	3,6	—	—				
			v	0,036	0,028	0,022	0,015	0,008	0,002	—	—	—	—				

В насаждениях V бонитета  
 МЫ ( $q_2 = 0,070$ )

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	Индив. средн. коэффициент формы в 1:100	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см	
18	14	0,178	d	18,6	16,4	14,8	12,7	10,2	6,8	—	—	—	—	712	16	24	18	
		v	0,054	042	034	025	016	007	—	—	—	—	—					
		0,151	d	17,1	15,2	13,5	11,6	9,1	6,0	—	—	—	—					
		v	0,046	036	029	021	013	006	—	—	—	—	—					
20	15	0,238	d	20,6	18,3	16,8	14,7	12,2	9,2	5,0	—	—	—	709	16	23	20	
		v	0,067	053	044	034	023	013	004	—	—	—	—					
		0,201	d	19,0	16,9	15,4	13,5	11,0	8,2	4,5	—	—	—					
		v	0,057	045	037	029	019	011	003	—	—	—	—					
24	17	0,386	d	24,6	22,1	20,6	18,7	16,3	13,6	10,2	5,6	—	—	705	15	21	24	
		v	0,095	077	067	055	042	029	016	005	—	—	—					
		0,328	d	22,8	20,5	19,0	17,3	15,0	12,4	9,1	5,0	—	—					
		v	0,082	066	057	047	035	024	013	004	—	—	—					
28	19	0,562	d	28,5	25,8	24,2	22,3	20,0	17,2	14,1	10,0	4,8	—	702	14	20	28	
		v	0,128	105	092	078	063	046	031	016	004	—	—					
		0,484	d	26,5	24,0	22,5	20,8	18,5	15,9	12,9	9,0	4,4	—					
		v	0,110	090	080	068	054	040	026	013	003	—	—					
32	20	0,781	d	32,6	29,6	27,8	26,0	23,7	20,9	17,7	13,9	9,2	—	699	14	19	32	
		v	0,167	138	121	106	088	069	049	030	013	—	—					
		0,677	d	30,4	27,6	25,9	24,3	22,1	19,4	16,3	12,6	8,3	—					
		v	0,145	120	105	093	077	059	042	025	011	—	—					
36	21	1,03	d	36,3	33,4	31,6	29,8	27,2	24,2	20,9	17,2	12,5	6,6	698	13	18	36	
		v	0,207	175	157	140	116	092	069	046	024	007	—					
		0,899	d	33,9	31,3	29,6	27,9	25,4	22,5	19,4	15,9	11,4	5,9					
		v	0,181	154	138	122	101	079	059	040	020	005	—					
40	22	1,32	d	40,5	37,2	35,2	33,2	30,5	27,6	24,3	20,4	15,8	10,0	697	13	17	40	
		v	0,258	195	173	146	120	093	065	039	016	—	—					
		1,16	d	37,9	34,9	33,0	31,1	28,5	25,8	22,7	19,0	14,5	9,1					
		v	0,226	191	171	152	128	105	081	057	033	013	—					

**Объем и сбег стволов ели**

Вышей формы

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	Вышей формы									
				1	3	5	7	9	11	13	15	17	
4	5	0,005	d	4,1	3,3	—	—	—	—	—	—	—	—
			v	0,003	002	—	—	—	—	—	—	—	—
		0,004	d	3,9	3,1	—	—	—	—	—	—	—	—
			v	0,002	002	—	—	—	—	—	—	—	
6	9	0,016	d	6,1	5,5	4,7	3,0	—	—	—	—	—	—
			v	0,006	005	004	001	—	—	—	—	—	—
		0,014	d	5,8	5,3	4,5	2,8	—	—	—	—	—	—
			v	0,005	005	003	001	—	—	—	—	—	
8	12	0,036	d	8,2	7,6	6,8	6,0	4,4	—	—	—	—	—
			v	0,011	009	007	006	003	—	—	—	—	—
		0,033	d	7,9	7,3	6,5	5,7	4,1	—	—	—	—	—
			v	0,010	008	007	005	003	—	—	—	—	
10	14	0,066	d	10,2	9,6	8,9	8,1	7,0	5,1	2,2	—	—	—
			v	0,016	015	012	010	008	004	001	—	—	—
		0,060	d	9,8	9,1	8,5	7,7	6,6	4,8	2,0	—	—	—
			v	0,015	013	011	009	007	004	001	—	—	
12	17	0,112	d	12,2	11,6	11,0	10,2	9,4	8,2	6,1	3,2	—	—
			v	0,023	021	019	016	014	011	006	002	—	—
		0,100	d	11,7	11,1	10,5	9,8	9,0	7,6	5,7	3,0	—	—
			v	0,021	019	017	015	013	009	005	001	—	
14	19	0,170	d	14,2	13,7	13,0	12,2	11,5	10,4	9,0	6,9	4,0	—
			v	0,032	029	026	0,3	021	017	013	007	002	—
		0,156	d	13,6	13,1	12,4	11,6	11,0	10,0	8,6	6,4	3,7	—
			v	0,029	027	024	021	019	016	012	006	002	
16	21	0,243	d	16,2	15,6	15,0	14,2	13,6	12,4	11,3	9,6	7,1	—
			v	0,041	038	035	032	029	024	020	014	008	—
		0,223	d	15,5	14,9	14,4	13,6	13,0	11,9	10,8	9,1	6,7	—
			v	0,038	035	033	029	026	022	018	013	007	
18	23	0,330	d	18,2	17,5	16,9	16,2	15,4	14,5	13,2	11,8	9,8	—
			v	0,052	048	045	041	037	033	027	022	015	—
		0,303	d	17,4	16,7	16,2	15,5	14,8	13,9	12,7	11,3	9,3	—
			v	0,048	044	041	038	034	030	025	020	014	
20	25	0,436	d	20,3	19,3	18,8	18,1	17,4	16,6	15,5	14,1	12,3	—
			v	0,065	058	055	051	048	043	038	031	024	—
		0,401	d	19,4	18,4	18,0	17,4	16,7	15,9	14,9	13,5	11,7	—
			v	0,059	053	051	048	044	040	035	029	021	
24	27	0,693	d	24,3	23,2	22,6	22,0	21,3	20,4	19,4	18,1	16,5	—
			v	0,093	084	080	076	071	065	059	051	043	—
		0,637	d	23,3	22,3	21,7	21,1	20,5	19,6	18,6	17,4	15,8	—
			v	0,085	078	074	070	066	060	054	048	039	
28	30	1,02	d	28,3	27,0	26,4	25,7	25,0	24,1	23,1	21,9	20,4	—
			v	0,126	115	110	104	099	092	084	076	069	—
		0,94	d	27,1	25,9	25,3	24,7	24,1	23,3	22,3	21,1	19,7	—
			v	0,115	106	101	096	092	085	078	070	061	
32	31	1,39	d	32,3	30,9	30,1	29,4	28,7	27,8	26,7	25,5	24,1	—
			v	0,163	150	142	135	129	121	112	102	091	—
		1,29	d	31,0	29,6	28,9	28,3	27,7	26,9	25,8	24,6	23,3	—
			v	0,151	138	131	126	120	114	104	095	085	

**в насаждениях I-а бонитета**

( $q_2 = 0,80$ )

19	21	23	25	27	29	31	33	35	Индив. средн.- коэффициен. формы в 1:1000	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см
—	—	—	—	—	—	—	—	—	890	12	43	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	833	10	28	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	818	10	23	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	811	10	20	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	805	9	18	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	801	9	16	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,9	—	—	—	—	—	—	—	—	798	9	15	16
002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,0	3,6	—	—	—	—	—	—	—	796	9	14	18
008	002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,5	3,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
007	002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,8	6,6	3,0	—	—	—	—	—	—	794	8	13	20
015	007	003	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,3	6,2	2,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
014	006	001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14,4	11,9	8,7	5,0	—	—	—	—	—	793	8	12	24
033	022	012	004	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13,7	11,3	8,2	4,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
029	020	011	003	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18,6	16,4	13,6	10,1	6,0	—	—	—	—	791	8	12	28
055	042	029	016	006	—	—	—	—	—	—	—	—
17,9	15,7	13,0	9,6	5,7	—	—	—	—	—	—	—	—
050	039	027	015	005	—	—	—	—	—	—	—	—
22,4	20,2	17,6	14,3	10,4	5,8	—	—	—	790	7	11	32
079	064	048	032	017	005	—	—	—	—	—	—	—
21,6	19,4	16,8	13,6	10,1	5,5	—	—	—	—	—	—	—
073	059	044	029	016	005	—	—	—	—	—	—	—

Диаметр на высоте груди в см	Высота в ж	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13	15	17
				36	33	1,83	d	36,4	34,8	33,8	33,2	32,4
			v	0,208	190	179	172	165	155	144	133	120
		1,70	d	35,0	33,4	32,5	32,0	31,3	30,3	29,3	28,2	26,8
			v	0,192	175	166	161	154	144	134	124	112
40	34	2,33	d	40,4	38,5	37,6	36,8	36,0	35,1	34,0	32,8	31,3
			v	0,256	233	222	213	204	193	181	169	154
		2,18	d	38,9	37,1	36,3	35,5	34,8	33,9	32,9	31,8	30,3
			v	0,238	217	207	198	190	182	170	159	144
44	35	2,89	d	44,4	42,4	41,4	40,6	39,7	38,7	37,5	36,2	34,7
			v	0,309	282	269	259	247	235	220	206	189
		2,71	d	42,8	40,8	39,9	39,2	38,4	37,4	36,3	35,1	33,7
			v	0,288	261	250	241	232	220	207	193	178
48	35	3,52	d	48,5	46,3	45,2	44,2	43,4	42,4	41,2	39,9	38,3
			v	0,370	337	321	307	296	283	267	250	230
		3,30	d	46,8	44,7	43,7	42,8	42,0	41,1	40,0	38,8	37,2
			v	0,344	314	300	288	277	265	251	236	217
52	36	4,17	d	52,5	50,2	49,0	48,0	47,0	45,9	44,7	43,3	41,6
			v	0,433	396	377	362	347	331	313	294	271
		3,93	d	50,7	48,5	47,4	46,5	45,6	44,5	43,4	42,1	40,5
			v	0,404	370	353	340	327	310	296	279	258
56	36	4,88	d	56,5	54,0	52,6	51,6	50,6	49,5	48,2	46,7	45,0
			v	0,501	458	435	418	402	385	365	343	318
		4,61	d	54,7	52,3	51,0	50,0	49,1	48,1	46,9	45,5	43,9
			v	0,470	430	409	393	379	363	346	325	303
60	37	5,65	d	60,5	57,9	56,4	55,3	54,2	53,0	51,6	50,0	48,3
			v	0,575	527	500	481	462	441	418	393	367
		5,35	d	58,6	56,2	54,8	53,7	52,7	51,5	50,2	48,7	47,1
			v	0,540	496	472	453	436	417	396	373	349
64	37	6,48	d	64,6	61,8	60,3	59,1	58,0	56,7	55,2	53,5	51,6
			v	0,656	600	571	549	529	505	479	450	418
		6,15	d	62,7	60,0	58,7	57,4	56,4	55,2	53,8	52,2	50,4
			v	0,617	565	541	518	500	479	455	428	399
68	37	7,34	d	68,6	65,7	64,0	62,8	61,6	60,1	58,6	56,8	54,9
			v	0,739	678	643	619	596	567	539	506	473
		6,99	d	66,6	63,9	62,3	61,1	60,0	58,6	57,2	55,5	53,7
			v	0,697	642	610	587	565	539	514	484	453
72	37	8,27	d	72,6	69,6	67,8	66,6	65,3	63,8	62,2	60,3	58,2
			v	0,828	761	722	697	670	639	608	571	532
		7,87	d	70,5	67,8	66,0	64,8	63,6	62,2	60,7	58,9	56,9
			v	0,781	722	684	659	635	608	579	545	508
76	37	9,26	d	76,7	73,4	71,6	70,2	68,9	67,4	65,8	63,9	61,6
			v	0,924	847	805	774	746	714	680	642	596
		8,83	d	74,6	71,5	69,8	68,4	67,2	65,8	64,3	62,5	60,3
			v	0,874	803	765	735	710	680	649	614	571
80	37	10,27	d	80,7	77,1	75,1	73,7	72,5	71,1	69,4	67,4	65,0
			v	1,02	934	886	853	826	794	757	714	664
		9,81	d	78,5	75,1	73,3	71,9	70,8	69,5	67,9	66,0	63,7
			v	0,968	886	844	812	787	759	724	684	637

Продолжение

19	21	23	25	27	29	31	33	35	Индив. средн. коэффициент формы в 1:1000	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см
26,0	23,8	21,2	17,9	14,0	9,6	4,6	—	—	788	7	11	36
106	089	071	050	031	014	003	—	—				
25,2	23,0	20,4	17,1	13,5	9,2	4,4	—	—				
100	083	065	046	028	013	003	—	—				
29,5	27,3	24,6	21,4	17,5	13,0	7,9	—	—	788	7	11	40
137	117	095	072	048	026	010	—	—				
28,6	26,5	23,8	20,6	16,9	12,5	7,5	—	—				
129	111	089	067	046	025	009	—	—				
33,0	30,8	28,0	24,9	20,9	16,3	11,0	5,2	—	787	6	10	44
171	149	123	097	069	042	019	004	—				
32,0	29,8	27,1	24,1	20,2	15,8	10,6	5,0	—				
161	140	115	099	064	039	018	004	—				
36,4	34,2	31,4	28,0	24,1	19,3	13,0	7,8	—	787	6	10	48
208	184	155	123	091	058	030	010	—				
35,3	33,2	30,5	27,2	23,3	18,8	13,5	7,6	—				
195	173	146	116	085	055	029	009	—				
39,6	37,2	34,4	31,0	28,9	22,1	16,4	10,1	—	787	6	10	52
246	217	185	151	113	076	042	016	—				
38,5	36,2	33,5	30,2	23,1	21,6	16,0	9,8	—				
233	206	176	143	107	073	040	015	—				
42,9	40,5	37,4	33,9	29,5	24,4	18,4	11,7	4,5	787	6	10	56
289	258	220	181	137	093	053	021	003				
41,8	39,5	36,5	33,1	28,7	23,8	18,0	11,4	4,4				
274	245	209	172	129	089	051	020	003				
46,2	43,6	40,5	36,8	32,3	27,0	20,6	13,6	5,9	786	5	10	60
335	299	258	213	164	115	067	029	006				
45,1	42,6	39,6	36,0	31,5	26,4	20,2	13,3	5,8				
320	285	246	204	156	110	064	028	005				
49,4	46,6	43,4	39,5	35,0	29,4	22,8	15,5	7,5	785	5	10	64
384	341	296	245	192	136	082	038	009				
48,2	45,6	42,5	38,7	34,2	28,8	22,4	15,2	7,3				
365	327	284	235	184	130	079	036	008				
52,5	49,7	46,3	42,3	37,6	31,8	25,1	17,5	9,0	785	5	10	68
433	388	337	281	222	159	099	048	013				
51,3	48,7	45,4	41,5	36,8	31,1	24,6	17,1	8,8				
413	373	324	271	213	152	095	046	012				
55,7	52,7	49,2	45,0	40,0	34,0	27,0	19,0	10,2	785	5	10	72
487	436	380	318	251	182	115	057	016				
54,5	51,6	48,2	44,1	39,2	33,3	26,5	18,6	10,0				
466	418	365	305	241	174	110	054	016				
59,0	55,8	52,1	47,8	42,6	36,3	28,9	20,6	11,3	785	5	10	76
547	489	427	359	285	207	131	067	020				
57,8	54,7	51,1	46,8	41,8	35,5	28,2	20,1	11,1				
525	470	410	344	274	198	125	064	019				
62,2	58,8	54,9	50,3	44,9	38,5	30,8	22,2	12,6	785	5	10	80
608	543	473	397	317	233	149	077	025				
61,0	57,6	53,8	49,3	44,1	37,7	30,1	21,7	12,3				
584	521	454	382	305	223	142	074	024				

**Объем и сбег стволов ели**

Высшей формы:

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13	15
4	4	0,004	d	4,2	3,0	—	—	—	—	—	—
			v	0,003	001	—	—	—	—	—	—
		0,004	d	3,9	2,8	—	—	—	—	—	—
			v	0,003	001	—	—	—	—	—	—
6	8	0,015	d	6,3	5,6	4,4	—	—	—	—	—
			v	0,006	005	004	—	—	—	—	—
		0,013	d	6,0	5,3	4,1	—	—	—	—	—
			v	0,006	004	003	—	—	—	—	—
8	11	0,033	d	8,2	7,5	6,7	5,3	3,0	—	—	—
			v	0,011	009	007	005	001	—	—	—
		0,029	d	7,8	7,1	6,3	4,9	2,8	—	—	—
			v	0,010	008	006	004	001	—	—	—
10	13	0,060	d	10,2	9,5	8,8	7,8	6,2	3,5	—	—
			v	0,016	014	012	010	006	002	—	—
		0,054	d	9,7	9,0	8,3	7,4	5,8	3,2	—	—
			v	0,015	013	011	008	005	002	—	—
12	15	0,100	d	12,2	11,5	10,8	9,8	8,7	6,9	4,1	—
			v	0,024	021	018	016	012	007	003	—
		0,089	d	11,6	10,9	10,2	9,2	8,3	6,4	3,7	—
			v	0,021	019	016	014	011	006	002	—
14	17	0,152	d	14,2	13,6	12,8	11,9	10,8	9,4	7,2	4,2
			v	0,032	029	026	022	018	014	008	003
		0,136	d	13,5	12,9	12,1	11,2	10,3	8,9	6,8	3,8
			v	0,029	026	023	020	017	012	007	002
16	19	0,220	d	16,2	15,5	14,9	14,0	13,0	11,8	10,1	7,8
			v	0,041	038	035	031	026	021	016	009
		0,199	d	15,4	14,7	14,1	13,3	12,4	11,2	9,6	7,2
			v	0,037	034	031	028	024	020	014	008
18	21	0,308	d	18,3	17,5	16,9	16,0	15,2	14,0	12,6	10,5
			v	0,053	048	045	040	036	031	025	017
		0,276	d	17,4	16,6	16,1	15,2	14,5	13,3	11,9	9,9
			v	0,048	043	041	036	033	028	022	015
20	23	0,404	d	20,3	19,4	18,8	18,0	17,1	16,0	14,7	12,9
			v	0,065	059	055	051	046	040	034	025
		0,364	d	19,3	18,4	17,9	17,1	16,3	15,2	14,0	12,2
			v	0,058	053	050	046	042	036	031	023
24	25	0,642	d	24,3	23,2	22,2	21,8	21,0	20,0	18,7	17,2
			v	0,093	084	077	075	069	063	055	046
		0,585	d	23,1	22,1	21,2	20,8	20,0	19,0	17,8	16,4
			v	0,084	077	071	068	063	057	050	042
28	28	0,950	d	28,3	27,1	26,8	25,6	24,8	23,8	22,6	21,1
			v	0,126	116	109	103	097	089	080	070
		0,860	d	27,0	25,8	25,1	24,4	23,7	22,7	21,6	20,1
			v	0,115	105	099	093	088	081	073	063
32	29	1,32	d	32,4	31,0	30,1	29,4	28,6	27,6	26,4	24,9
			v	0,165	151	143	136	129	120	110	098
		1,20	d	31,0	29,6	28,7	28,1	27,4	26,5	25,4	23,9
			v	0,151	138	129	124	118	110	101	099

в насаждениях I бонитета

( $q_0 = 0.80$ )

17	19	21	23	25	27	29	31	33	Индив. средн. коэффициент формы в г/1000	% коры	0/0 сучьев	Диаметр на высоте груди в см
—	—	—	—	—	—	—	—	—	920	13	46	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	842	12	32	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	824	11	26	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	814	11	22	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	809	11	20	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	804	10	18	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,7	—	—	—	—	—	—	—	—	301	10	16	16
003	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
003	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,8	4,3	—	—	—	—	—	—	—	798	10	15	18
010	003	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7,2	3,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
008	002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,5	7,4	3,6	—	—	—	—	—	—	796	10	14	20
017	009	002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,9	7,0	3,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
015	008	002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15,2	12,7	9,6	5,7	—	—	—	—	—	794	9	13	24
036	025	014	005	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14,5	12,0	9,0	5,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
033	023	013	004	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19,2	17,0	14,2	10,7	6,4	—	—	—	—	792	9	12	28
058	046	032	018	006	—	—	—	—	—	—	—	—
18,3	16,2	13,4	10,1	5,9	—	—	—	—	—	—	—	—
053	041	028	016	005	—	—	—	—	—	—	—	—
23,1	20,9	18,2	15,0	11,0	6,2	—	—	—	791	9	12	32
084	069	052	036	020	007	—	—	—	—	—	—	—
22,2	20,0	17,3	14,2	10,3	5,7	—	—	—	—	—	—	—
077	063	047	032	017	005	—	—	—	—	—	—	—

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H v d								
				1	3	5	7	9	11	13	15
36	31	1,73	d	36,4	34,8	33,8	33,0	32,2	31,5	30,1	28,6
			v	0,208	190	179	171	163	154	142	128
		d	34,8	33,2	32,3	31,6	30,9	30,1	29,0	27,5	
40	32	2,21	d	40,5	38,7	37,6	36,8	36,0	34,9	33,7	32,2
			v	0,258	235	222	213	204	191	178	163
		d	38,8	37,1	36,0	35,3	34,6	33,6	32,5	31,0	
44	33	2,73	d	44,5	42,5	41,4	40,5	39,6	38,4	37,2	35,7
			v	0,311	284	269	258	246	232	217	200
		d	42,7	40,8	39,8	39,0	38,1	36,9	35,8	34,5	
48	33	3,31	d	48,5	46,2	45,0	44,1	43,2	42,0	40,8	39,3
			v	0,369	335	318	305	293	277	261	243
		d	46,6	44,4	43,3	42,5	41,6	40,5	39,4	38,0	
52	34	3,94	d	52,5	50,1	48,7	47,7	46,7	45,6	44,3	42,7
			v	0,433	394	373	357	343	327	308	286
		d	50,5	48,2	46,9	46,0	45,1	44,0	42,8	41,3	
56	34	4,62	d	56,5	54,1	52,7	51,7	50,5	49,3	47,8	46,1
			v	0,501	460	436	420	401	382	359	334
		d	54,4	52,2	50,9	50,0	48,8	47,7	46,3	44,7	
60	35	5,36	d	60,6	57,9	56,4	55,2	54,0	52,7	51,2	49,5
			v	0,577	527	500	479	458	436	412	385
		d	58,4	55,9	54,5	53,4	52,3	51,1	49,7	48,1	
64	35	6,15	d	64,6	61,8	60,2	59,0	57,8	56,4	54,8	53,0
			v	0,655	600	569	547	525	500	472	441
		d	62,4	59,8	58,3	57,2	56,0	54,7	53,2	51,5	
68	35	6,99	d	68,6	65,6	63,9	62,6	61,3	59,9	58,3	56,4
			v	0,739	676	641	616	590	564	534	500
		d	66,3	63,6	62,0	60,7	59,5	58,2	56,7	54,8	
72	35	7,90	d	72,6	69,6	67,8	66,4	65,0	63,4	61,8	59,8
			v	0,828	761	722	693	664	631	600	562
		d	70,3	67,5	65,8	64,5	63,1	61,6	60,1	58,2	
76	35	8,82	d	76,7	73,4	71,6	70,1	68,6	67,0	65,2	63,2
			v	0,924	846	805	772	739	705	668	627
		d	74,3	71,2	69,5	68,1	66,6	65,1	63,5	61,6	
80	36	9,79	d	80,7	77,3	75,3	73,8	72,2	70,6	68,7	66,5
			v	1,023	939	891	856	819	783	741	695
		d	78,3	75,0	73,1	71,7	70,2	68,7	66,9	64,8	
		9,26	v	0,963	884	839	808	774	741	703	660

Продолжение

17	19	21	23	25	27	29	31	33	Индив. средн. коэффициент формы в 1:1000	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см
26,8 113 25,7 104	24,6 095 23,6 088	21,9 075 21,0 069	18,7 055 17,8 050	14,8 034 13,9 030	10,2 016 9,6 014	4,8 004 4,4 003	— — — —	— — — —	790	8	11	36
30,4 145 29,2 134	28,0 123 26,9 114	25,3 101 24,3 093	22,2 077 21,2 071	18,5 054 17,5 048	14,0 031 13,2 027	8,5 011 7,9 010	— — — —	— — — —	789	8	11	40
33,8 180 32,6 167	31,5 156 30,4 145	28,7 129 27,7 121	25,6 103 24,6 095	21,8 075 20,8 068	17,2 046 16,2 042	11,7 021 11,0 019	5,3 004 4,9 004	— — — —	788	8	11	44
37,4 220 36,1 205	35,0 192 33,8 179	32,1 162 31,0 151	28,8 130 27,7 121	25,0 098 23,9 090	20,3 065 19,3 058	14,7 034 14,0 031	8,2 010 7,8 010	— — — —	788	7	11	48
40,7 260 39,4 244	38,3 230 37,1 216	35,3 196 34,2 184	32,0 161 30,9 150	28,0 123 26,9 114	23,1 084 22,1 077	17,3 047 16,6 043	10,6 018 10,1 016	— — — —	788	7	11	52
43,9 303 42,6 285	41,4 269 40,2 254	38,3 230 37,2 217	34,8 190 33,7 178	30,6 147 29,5 137	25,6 103 24,6 095	19,6 060 18,8 055	12,5 024 12,0 023	4,6 003 4,3 003	788	7	11	56
47,4 353 46,1 334	44,8 315 43,6 299	41,6 272 40,5 258	37,8 224 36,7 212	33,6 177 23,5 166	28,3 126 27,3 117	22,0 076 21,2 071	14,7 034 14,1 031	6,6 007 6,2 006	787	6	10	60
50,7 404 49,3 382	47,9 360 46,6 341	44,6 312 43,4 296	40,7 260 39,5 245	36,2 206 35,0 192	30,8 149 29,7 139	24,3 093 23,5 087	16,8 044 16,1 041	8,3 011 7,9 010	787	6	10	64
54,0 458 52,5 433	51,2 412 49,8 390	47,8 359 46,5 340	43,8 301 42,5 284	39,0 239 37,8 224	33,3 174 32,2 163	26,6 111 25,8 105	18,8 056 18,1 051	10,0 016 9,6 014	787	6	10	68
57,4 518 55,9 491	54,4 465 53,0 441	51,0 409 49,7 388	46,8 344 45,5 325	42,1 278 40,9 263	36,2 206 35,1 194	29,6 132 28,2 125	20,8 068 20,0 063	11,6 021 11,1 019	787	6	10	72
60,6 577 59,1 549	57,6 521 56,2 496	53,8 455 52,4 431	49,4 383 48,1 363	44,3 308 43,1 292	38,3 230 37,1 216	31,3 154 30,4 145	22,9 082 22,1 077	13,3 028 12,7 025	787	6	10	76
63,8 639 62,2 608	60,5 575 59,0 547	56,6 503 55,2 479	51,9 423 50,6 402	46,6 341 45,4 324	40,5 258 39,3 243	33,3 174 32,3 164	25,0 098 24,2 092	15,0 035 14,4 033	787	5	10	80

Объем и сбег стволов ели

Высшей формы

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	Н d v									
				1	3	5	7	9	11	13	15	
4	4	0,003	d	4,3	—	—	—	—	—	—	—	—
		0,003	v	0,003	—	—	—	—	—	—	—	—
6	7	0,012	d	6,1	5,4	3,5	—	—	—	—	—	—
		0,011	v	0,006	004	002	—	—	—	—	—	—
8	9	0,023	d	8,1	7,4	6,5	4,6	—	—	—	—	—
		0,026	v	0,010	009	007	003	—	—	—	—	—
10	12	0,055	d	10,1	9,5	8,6	7,5	5,5	—	—	—	—
		0,049	v	0,016	014	012	009	004	—	—	—	—
12	14	0,092	d	12,2	11,5	10,7	9,7	8,1	5,6	—	—	—
		0,081	v	0,023	021	018	015	010	005	—	—	—
14	16	0,145	d	14,2	13,5	12,8	11,8	10,6	8,8	6,1	—	—
		0,127	v	0,032	029	026	022	018	012	006	—	—
16	18	0,207	d	16,2	15,5	14,8	13,9	12,8	11,2	9,0	5,8	—
		0,183	v	0,041	038	034	030	026	020	013	005	—
18	19	0,281	d	18,2	17,5	16,7	15,8	14,8	13,3	11,4	8,6	—
		0,249	v	0,052	048	044	039	034	028	020	012	—
20	21	0,376	d	20,2	19,4	18,7	17,8	16,9	15,6	13,9	11,6	—
		0,335	v	0,064	059	055	050	045	038	030	021	—
24	23	0,602	d	24,3	23,2	22,4	21,8	20,8	19,6	18,0	16,0	—
		0,538	v	0,093	084	079	075	068	060	051	040	—
28	25	0,884	d	28,3	27,2	26,4	25,5	24,6	23,4	21,9	20,1	—
		0,796	v	0,126	116	109	102	095	086	075	063	—



Диаметр на высоте груди в см	Высота в ж	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13	15
				32	27	1,23 1,11	d v d v	32,4 0,165 30,7 0,148	31,0 151 29,4 136	30,0 141 28,5 128	29,3 135 27,9 122
36	28	1,62 1,47	d v d v	36,4 0,208 34,6 0,188	34,8 190 33,1 172	33,8 179 32,2 163	33,0 171 31,5 156	32,2 163 30,8 149	31,0 151 29,6 138	29,5 136 28,2 125	27,7 121 26,4 109
40	29	2,06 1,88	d v d v	40,4 0,256 38,5 0,232	38,6 233 36,8 212	37,6 221 35,9 202	36,8 212 35,2 195	35,8 201 34,2 184	34,6 188 33,1 172	33,1 172 31,7 158	31,2 153 29,8 140
44	30	2,57 2,35	d v d v	44,4 0,310 42,4 0,282	42,4 283 40,5 258	41,3 268 39,5 245	40,4 257 38,7 235	39,6 247 37,9 226	38,4 232 36,8 213	36,8 213 35,3 196	34,9 191 33,5 176
48	31	3,12 2,87	d v d v	48,4 0,368 46,2 0,336	46,3 337 44,9 309	45,1 319 43,2 293	44,1 305 42,3 281	43,1 292 41,4 269	41,8 274 40,1 253	40,3 255 38,7 235	38,3 230 36,8 213
52	32	3,73 3,44	d v v	52,4 0,432 50,1 0,394	50,3 398 48,2 365	49,0 378 47,0 347	47,9 361 46,1 334	46,7 343 44,9 317	45,6 327 43,9 303	43,9 303 42,3 281	41,9 276 40,4 256
56	32	4,37 4,05	d v d v	56,4 0,500 54,1 0,460	54,2 462 52,0 425	52,8 438 50,7 404	51,6 418 49,6 387	50,3 397 48,4 368	48,9 376 47,1 349	47,2 350 45,5 326	45,2 321 43,6 299
60	32	5,08 4,72	d v d v	60,5 0,575 58,1 0,531	58,0 529 55,8 489	56,5 501 54,4 465	55,3 480 53,3 447	54,0 458 52,0 425	52,6 435 50,7 404	51,0 409 49,3 382	48,8 374 47,2 350
64	33	5,82 5,41	d v d v	64,5 0,154 62,0 0,604	62,0 604 59,7 560	60,4 573 58,2 532	59,0 547 57,0 511	57,6 522 55,6 486	56,0 493 54,0 458	54,3 464 52,4 432	52,0 425 50,2 396
68	33	6,62 6,18	d v d v	68,6 0,739 66,0 0,584	65,8 680 63,4 631	64,0 644 61,7 597	62,6 616 60,4 572	61,2 589 59,1 548	59,6 558 57,6 521	57,8 525 56,9 508	55,4 482 53,6 451
72	33	7,47 6,99	d v d v	72,6 0,828 70,0 0,770	69,8 765 67,4 714	68,0 727 65,7 678	66,4 693 64,2 648	64,8 660 62,7 618	63,0 624 61,0 584	61,0 585 59,1 549	58,0 545 57,1 512

Продолжение

17	19	21	23	25	27	29	31	Индивидуал средний коэф. формы в 1:1000	0/0 кору	0/0 сучьев и веток	Диаметр на высоте груди в см
21,8 075 20,7 067	19,1 057 18,1 052	15,7 039 14,8 035	11,4 020 10,8 018	6,2 006 5,8 005	— — — —	— — — —	— — — —	793	10	12	32
25,6 103 24,3 093	22,9 082 21,7 074	19,6 060 18,5 053	15,4 037 14,6 033	10,3 016 9,7 015	4,4 003 4,0 002	— — — —	— — — —	792	9	12	36
29,1 133 27,7 121	26,4 109 25,1 099	23,2 084 22,0 076	19,2 057 18,2 052	14,1 031 13,4 028	8,1 010 7,6 009	— — — —	— — — —	791	9	12	40
32,6 167 31,2 153	29,8 140 28,5 128	26,5 110 25,3 101	22,4 079 21,3 071	17,4 048 16,7 044	11,6 021 11,0 019	4,8 004 4,4 003	— — — —	791	8	11	44
36,1 205 34,7 189	33,4 175 32,1 161	30,0 141 28,7 130	26,0 106 24,8 097	21,0 069 20,2 064	14,9 035 14,2 032	7,8 009 7,3 008	— — — —	790	8	11	48
39,5 245 38,0 227	36,7 212 35,3 196	33,2 173 31,9 160	28,8 130 27,6 120	23,6 088 22,7 081	17,4 048 16,7 044	10,2 016 9,7 015	— — — —	789	8	11	52
42,8 288 41,3 263	39,9 250 38,5 233	36,4 208 35,1 194	32,0 161 30,8 149	26,7 112 25,7 104	20,2 064 19,5 060	12,7 025 12,2 024	— — — —	789	7	11	56
46,3 337 44,7 314	43,2 293 41,7 274	39,4 244 38,0 227	34,8 190 33,5 176	29,3 135 28,2 125	22,5 080 21,7 074	14,7 034 14,2 032	6,0 006 5,8 005	789	7	11	60
49,4 384 47,7 358	46,2 335 44,6 313	42,4 283 40,9 263	37,7 223 36,3 207	32,0 161 30,8 149	25,0 098 24,1 091	16,8 044 16,2 041	7,8 010 7,5 009	788	7	11	64
52,6 435 50,9 407	49,3 382 47,7 357	45,4 324 43,9 303	40,7 260 39,3 243	35,0 192 33,7 178	27,7 121 26,7 112	19,2 058 18,6 054	9,7 015 9,4 014	788	7	11	68
56,0 493 54,3 463	52,6 435 51,0 409	48,4 368 46,8 346	43,4 296 42,0 277	37,4 220 36,1 205	29,9 140 28,9 131	21,2 071 20,6 067	11,4 020 11,1 019	788	6	11	72





Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	Н d v	1	3	5	7	9	11	13
28	23	0,816	d	28,2	27,2	26,4	25,4	24,5	22,8	21,0
			v	0,125	116	109	101	098	082	069
		0,722	d	26,5	25,6	24,9	24,0	22,9	21,5	19,8
			v	0,110	103	097	090	082	073	062
32	25	1,13	d	32,2	31,2	30,2	29,0	27,8	26,4	24,8
			v	0,163	153	143	132	121	110	097
		1,01	d	30,4	29,5	28,6	27,4	26,3	25,0	23,4
			v	0,145	137	128	118	109	098	086
36	26	1,50	d	36,3	35,0	34,0	32,9	31,7	30,2	28,5
			v	0,207	192	182	170	158	143	128
		1,35	d	34,3	33,2	32,3	31,3	30,1	28,7	27,0
			v	0,185	173	164	154	142	129	115
40	27	1,92	d	40,3	38,8	37,8	36,7	35,5	34,1	32,3
			v	0,255	236	224	212	198	183	164
		1,73	d	38,2	36,9	36,0	34,9	33,8	32,5	30,8
			v	0,229	214	204	191	179	166	149
44	28	2,39	d	44,3	42,7	41,5	40,3	39,1	37,6	35,8
			v	0,308	286	271	255	240	222	201
		2,17	d	42,1	40,7	39,6	38,4	37,3	35,9	34,2
			v	0,279	260	246	232	219	202	184
48	29	2,91	d	48,4	46,6	45,4	44,1	42,8	41,2	39,2
			v	0,368	341	324	305	288	267	241
		2,65	d	46,0	44,5	43,4	42,1	40,9	39,4	37,5
			v	0,332	311	296	278	263	244	220
52	29	3,49	d	52,4	50,4	49,1	47,8	46,6	44,9	43,0
			v	0,431	399	379	359	341	317	290
		3,19	d	49,9	48,3	47,0	45,7	44,6	43,0	41,2
			v	0,391	366	347	328	312	290	267
56	30	4,11	d	56,4	54,4	53,0	51,6	50,1	48,3	46,3
			v	0,500	465	441	418	394	366	337
		3,76	d	53,8	52,0	50,7	49,4	48,0	46,3	44,4
			v	0,455	425	404	383	362	337	310
60	30	4,79	d	60,4	58,3	56,6	55,2	53,8	52,1	50,0
			v	0,573	534	503	479	455	426	393
		4,39	d	57,7	55,9	54,3	52,9	51,6	50,0	48,0
			v	0,523	491	463	440	418	393	362

Продолжение

15	17	19	21	23	25	27	29	Индивидуал. средний коэф. фор- мы в 1:1000	0/0 коры	0/0 сучьев	Диаметр на высоте груди в см
18,7 055 17,6 049	15,6 038 14,6 033	11,7 021 10,8 018	6,6 007 5,9 005	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	796	11	14	28
22,8 082 21,5 073	20,0 063 18,8 055	16,3 042 15,2 036	11,6 021 10,7 018	5,8 005 5,1 004	— — — —	— — — —	— — — —	794	11	13	32
26,4 109 25,0 098	23,8 089 22,5 079	20,3 065 19,1 057	15,8 039 14,8 034	10,2 016 9,3 014	— — — —	— — — —	— — — —	793	10	13	36
30,2 143 28,8 130	27,4 118 26,1 103	24,0 091 22,8 082	19,6 060 18,5 054	14,0 031 13,0 026	7,6 009 7,0 008	— — — —	— — — —	793	10	12	40
33,7 178 32,1 162	31,0 151 29,5 137	27,6 120 26,2 108	23,3 085 22,0 076	18,0 051 16,9 044	11,5 021 10,7 018	— — — —	— — — —	792	9	12	44
37,0 215 35,4 197	34,4 186 32,8 169	31,0 151 29,6 138	26,6 111 25,3 101	21,4 072 20,2 064	14,9 035 14,1 031	7,3 008 6,9 007	— — — —	791	9	12	48
40,6 259 38,9 238	37,8 224 36,2 206	34,4 186 33,0 171	30,0 141 28,7 129	24,6 095 23,4 086	18,0 051 17,1 046	10,3 017 9,7 015	— — — —	791	9	12	52
44,0 304 42,2 280	41,2 267 39,0 240	37,7 223 36,1 205	33,4 175 31,9 160	27,8 121 26,5 110	21,0 069 19,9 062	13,0 026 12,2 023	— — — —	791	8	11	56
47,4 353 45,8 320	44,4 310 42,0 280	40,0 250 38,9 238	36,1 204 34,5 187	30,9 150 29,5 137	24,5 094 23,2 084	16,8 044 15,8 039	7,0 008 6,4 006	791	8	11	60

## Объем и сбег стволов ели

Низшей формы

Диаметр пл. ыского груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13	15	17
4	5	0,004	d	4,2	2,4	—	—	—	—	—	—	—
			v	0,003	001	—	—	—	—	—	—	—
		0,003	d	4,0	2,2	—	—	—	—	—	—	—
			v	0,002	001	—	—	—	—	—	—	
6	9	0,012	d	6,2	4,6	3,3	1,8	—	—	—	—	—
			v	0,006	003	002	001	—	—	—	—	—
		0,010	d	5,9	4,3	3,1	1,6	—	—	—	—	—
			v	0,005	003	001	001	—	—	—	—	
8	12	0,026	d	8,3	6,7	5,4	4,0	2,4	—	—	—	—
			v	0,011	007	005	002	001	—	—	—	—
		0,023	d	7,9	6,3	5,1	3,7	2,1	—	—	—	—
			v	0,010	006	004	002	001	—	—	—	
10	14	0,049	d	10,4	8,8	7,5	6,2	4,7	3,2	1,3	—	—
			v	0,017	012	009	006	003	002	0003	—	—
		0,044	d	9,9	8,4	7,1	5,8	4,4	3,0	1,1	—	—
			v	0,016	011	008	005	003	001	0002	—	
12	17	0,080	d	12,4	10,4	9,3	8,1	6,8	5,4	3,7	1,8	—
			v	0,024	017	014	010	007	005	002	001	—
		0,071	d	11,9	9,9	8,8	7,7	6,4	5,0	3,4	1,5	—
			v	0,022	016	012	009	006	004	002	0003	—
14	19	0,124	d	14,5	12,3	11,2	10,0	8,8	7,5	6,0	4,3	2,4
			v	0,033	024	020	016	012	009	006	003	001
		0,110	d	13,9	11,7	10,6	9,5	8,3	7,0	5,5	3,9	2,1
			v	0,030	021	018	014	011	008	005	002	001
16	21	0,174	d	16,5	14,3	13,0	11,8	10,7	9,3	7,8	6,2	4,4
			v	0,043	032	026	022	018	014	009	006	003
		0,156	d	15,8	13,5	12,4	11,2	10,1	8,8	7,3	5,6	4,0
			v	0,039	029	024	020	016	012	008	005	002
18	23	0,235	d	18,5	16,2	14,7	13,5	12,3	11,0	9,5	8,0	6,2
			v	0,054	041	034	029	024	019	014	010	006
		0,210	d	17,7	15,4	14,0	12,8	11,6	10,4	8,9	7,4	5,7
			v	0,049	037	034	026	021	017	012	009	005
20	25	0,307	d	20,5	18,0	16,5	15,2	14,0	12,7	11,3	9,8	8,0
			v	0,066	051	043	037	031	025	020	015	010
		0,274	d	19,6	17,2	15,8	14,4	13,2	12,0	10,6	9,1	7,5
			v	0,060	046	039	033	027	023	018	013	009
24	27	0,480	d	24,6	21,9	19,1	18,7	17,5	16,2	14,8	13,2	11,4
			v	0,095	075	057	055	048	041	034	027	020
		0,435	d	23,6	20,9	18,2	17,8	16,6	15,4	14,0	12,4	10,7
			v	0,088	069	052	050	043	037	031	024	018
28	30	0,704	d	28,7	25,4	23,4	22,0	20,7	19,4	17,9	16,4	14,6
			v	0,129	0101	086	076	067	059	050	042	033
		0,639	d	27,5	24,3	22,4	21,0	19,7	18,5	17,0	15,6	13,8
			v	0,119	093	079	069	061	054	045	038	030
32	31	0,968	d	32,7	29,0	27,0	25,4	24,0	22,5	21,0	19,4	17,6
			v	0,168	132	115	101	090	079	069	059	049
		0,880	d	31,4	27,8	25,8	24,3	23,0	21,5	20,1	18,5	16,7
			v	0,155	121	105	092	083	072	063	054	044

в насаждениях I-а бонитета

( $q_2 = 0,60$ )

19	21	23	25	27	29	31	33	35	Изнав. следн. коэффициент формы в 1:1000	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	690	12	54	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	633	11	40	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	618	11	33	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	611	10	27	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	605	10	25	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	601	10	22	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,3 001	—	—	—	—	—	—	—	—	598	10	21	16
2,0 001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,2 003	2,1 001	—	—	—	—	—	—	—	596	10	20	18
3,8 002	1,8 001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,0 006	3,9 002	1,7 001	—	—	—	—	—	—	594	10	19	20
5,4 004	3,5 002	1,4 0003	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,6 014	7,5 009	5,2 004	2,9 001	—	—	—	—	—	593	10	18	24
8,9 012	6,9 007	4,7 003	2,5 001	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12,7 025	10,6 018	8,3 011	5,8 005	3,4 002	—	—	—	—	591	9	17	28
11,9 022	9,9 015	7,6 009	5,2 004	2,9 001	—	—	—	—	—	—	—	—
15,6 038	13,5 029	11,1 019	8,6 012	6,0 006	3,3 002	—	—	—	590	9	16	32
14,8 034	12,7 025	10,4 017	7,9 010	5,4 004	2,9 001	—	—	—	—	—	—	—

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13	15	17
				36	33	1,28 1,170	d v d v	36,8 0,213 35,4 0,197	32,8 169 31,5 156	30,6 147 29,3 135	28,8 130 27,6 120	27,3 117 28,1 107
40	34	1,63 1,49	d v d v	40,9 0,263 39,4 0,244	36,4 208 35,0 192	34,0 182 32,6 167	32,2 163 30,9 150	30,6 147 29,4 136	28,9 131 27,7 121	27,2 116 2,16 107	25,4 102 24,4 093	23,3 86 22,3 078
44	35	2,00 1,85	d v d v	45,0 0,318 43,4 0,296	39,9 250 38,3 231	37,2 217 35,7 200	35,3 196 33,9 181	33,7 178 32,4 165	31,9 160 30,7 148	30,1 142 29,0 132	28,2 125 27,2 117	26,2 108 25,2 100
46	35	2,42 2,24	d v d v	49,2 0,380 47,5 0,354	43,5 260 41,9 275	40,7 260 39,2 241	38,6 234 37,1 216	36,8 213 35,4 196	34,9 191 33,6 177	33,1 172 31,9 160	31,1 152 30,0 141	29,0 132 28,0 123
52	36	2,89 2,68	d v d v	53,4 0,448 51,6 0,418	47,2 350 45,5 325	44,2 307 42,6 285	42,0 277 40,5 257	40,2 253 38,8 236	38,2 229 36,9 213	36,0 204 34,8 190	34,0 182 32,9 170	31,7 158 30,6 147
56	36	3,38 3,15	d v d v	57,5 0,519 55,7 0,488	51,0 409 49,2 380	47,7 357 46,0 332	45,3 322 43,7 300	43,2 293 41,7 273	41,0 264 39,6 246	38,9 238 37,6 221	36,7 212 35,5 198	34,3 185 33,2 173
60	37	3,91 3,66	d v d v	61,6 0,596 59,7 0,560	54,3 463 52,5 433	50,9 407 49,2 380	48,4 368 46,8 344	46,4 338 44,9 317	44,1 305 42,7 286	41,8 274 40,5 258	39,6 246 38,4 232	37,1 216 36,0 204
64	37	4,48 4,20	d v d v	65,8 0,680 63,9 0,641	58,1 530 56,2 496	54,5 467 52,7 436	51,8 422 50,1 395	49,5 385 47,9 361	47,1 348 45,6 327	44,7 314 43,3 295	42,2 280 40,9 263	39,6 246 38,4 232
68	37	5,08 4,77	d v d v	70,0 0,770 68,0 0,726	61,5 594 59,6 558	57,8 525 56,0 493	55,1 477 53,4 448	52,6 435 51,0 409	50,2 396 48,7 372	47,7 358 46,3 336	45,1 320 43,8 301	42,2 280 41,0 264
72	37	5,72 5,38	d v d v	74,2 0,865 72,1 0,817	64,9 662 62,9 621	61,0 584 59,1 549	58,4 536 56,6 503	55,8 489 54,1 459	53,4 448 51,8 421	50,7 404 49,2 380	47,9 360 46,6 341	44,9 317 43,7 300
76	37	6,40 6,04	d v d v	78,3 0,963 76,2 0,912	68,4 735 66,4 693	64,6 655 62,6 616	61,6 566 59,7 560	59,0 547 57,3 516	56,4 500 54,8 472	53,6 451 52,1 427	50,7 404 49,3 382	47,5 355 46,2 335
80	37	7,11 6,72	d v d v	82,4 1,067 80,2 1,010	72,5 826 70,4 779	68,2 731 66,2 689	65,0 664 63,1 626	62,1 606 60,4 573	59,2 550 57,6 521	56,4 500 54,9 473	53,3 446 51,9 423	50,0 393 48,7 373

Продолжение

19	21	23	25	27	29	31	33	35	Индив. средн. коэффициент формы в 1:1000	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см
18,4	16,2	13,8	11,2	8,4	5,5	2,6	—	—	588	8	16	36
054	042	030	020	012	005	001	—	—				
17,5	15,4	13,0	10,4	7,8	5,0	2,3	—	—				
048	037	027	017	010	004	001	—	—				
21,3	18,9	16,4	13,6	10,7	7,6	4,5	—	—	588	8	15	40
072	056	043	030	018	009	004	—	—				
20,3	18,0	15,5	12,8	10,0	7,0	4,1	—	—				
064	051	037	025	015	008	002	—	—				
24,0	21,5	18,8	15,9	12,9	9,7	6,4	3,0	—	587	8	15	44
090	073	055	040	026	015	006	001	—				
23,0	2,06	17,9	15,1	12,1	9,1	5,9	2,7	—				
083	067	051	036	023	013	006	001	—				
26,6	24,0	21,1	18,1	14,9	11,5	7,9	4,4	—	587	7	15	48
111	090	070	051	035	020	009	003	—				
25,6	23,1	20,2	17,3	14,1	10,9	7,4	4,1	—				
103	084	061	047	031	018	008	002	—				
29,1	26,4	23,4	20,1	16,7	13,2	9,4	5,6	—	587	7	15	52
133	109	086	064	044	027	014	005	—				
28,0	25,4	22,4	19,2	15,9	12,5	8,9	3,3	—				
123	101	078	058	039	024	012	004	—				
31,7	28,8	25,6	22,2	18,6	14,8	10,8	6,7	2,4	587	7	15	56
158	130	103	077	054	034	018	007	001				
30,6	27,8	24,6	21,3	17,8	14,1	10,2	6,3	2,3				
147	121	095	072	049	031	017	006	001				
34,3	31,2	27,9	24,3	20,4	16,4	12,2	7,9	3,2	586	6	15	60
185	153	122	093	066	042	024	010	002				
33,2	30,1	26,9	23,4	19,6	15,7	11,6	7,5	3,1				
173	142	114	086	060	039	021	009	002				
36,7	33,5	30,0	26,1	22,1	17,9	13,5	9,0	4,2	585	6	14	64
212	176	141	107	077	050	029	013	003				
35,5	32,4	29,0	25,2	21,3	17,2	12,9	8,5	3,9				
198	165	132	100	072	047	026	012	002				
39,1	35,8	32,0	27,9	23,7	19,2	14,6	10,0	5,1	585	6	14	68
239	202	161	123	088	058	034	016	001				
37,9	34,7	31,0	27,0	22,9	18,5	14,0	9,5	4,8				
226	189	151	115	082	053	030	014	003				
41,6	38,0	34,0	29,9	25,5	20,8	16,0	11,0	5,8	585	6	14	72
272	227	182	140	102	068	040	019	005				
40,4	36,9	33,0	29,0	24,7	20,1	15,4	10,5	5,5				
256	214	171	132	095	063	037	017	004				
44,0	40,3	36,0	31,8	27,2	22,4	17,3	12,0	6,5	585	6	14	76
304	255	204	159	116	079	047	023	007				
42,8	39,2	35,0	30,9	26,4	21,6	16,6	11,4	4,1				
288	241	192	150	110	074	044	021	006				
46,3	42,4	38,0	33,6	28,6	23,6	18,4	12,9	7,0	555	6	14	80
337	282	227	177	1,9	088	053	027	008				
45,1	41,3	37,0	32,7	27,8	22,8	17,7	12,3	6,6				
319	268	215	168	121	082	049	024	007				

Объем и сбег стволов ели

Нижней формы

Диаметр на высоте груди в см.	Высота в м.	Объем ствола в куб. м.	H d v	1	3	5	7	9	11	13	15
4	4	0,004	d	4,2	2,2	—	—	—	—	—	—
			v	0,003	001	—	—	—	—	—	—
		0,003	d	4,0	2,0	—	—	—	—	—	—
			v	0,02	001	—	—	—	—	—	—
6	8	0,012	d	6,2	4,3	3,1	—	—	—	—	—
			v	0,006	004	002	—	—	—	—	—
		0,010	d	5,9	4,5	2,8	—	—	—	—	—
			v	0,006	003	001	—	—	—	—	—
8	11	0,025	d	8,3	6,8	5,3	3,7	1,8	—	—	—
			v	0,011	007	004	002	001	—	—	—
		0,022	d	7,9	6,4	4,9	3,3	1,5	—	—	—
			v	0,010	006	004	002	003	—	—	—
10	13	0,045	d	10,3	8,6	7,3	5,7	4,0	2,0	—	—
			v	0,017	0,2	008	005	002	001	—	—
		0,039	d	9,8	8,0	6,8	5,3	3,6	1,7	—	—
			v	0,015	010	007	004	002	001	—	—
12	15	0,074	d	12,4	10,4	9,1	7,8	6,1	4,5	2,5	—
			v	0,024	017	013	010	006	003	001	—
		0,065	d	11,8	9,8	8,5	7,3	5,6	4,0	2,1	—
			v	0,022	015	011	008	005	003	001	—
14	17	0,111	d	14,4	12,4	11,1	9,7	8,1	6,4	4,6	2,4
			v	0,033	024	019	015	010	006	003	001
		0,099	d	13,7	11,7	10,4	6,1	7,5	5,9	4,1	2,0
			v	0,030	021	017	013	009	005	003	001
16	19	0,160	d	16,4	14,3	12,8	11,5	10,0	8,4	6,7	4,8
			v	0,042	032	026	021	016	011	007	004
		0,142	d	15,6	12,5	12,0	10,8	9,4	7,8	6,1	4,3
			v	0,038	029	023	018	014	010	006	003
18	21	0,221	d	18,5	16,2	14,7	13,4	12,0	10,4	8,7	6,7
			v	0,054	041	034	028	023	017	012	007
		0,196	d	17,6	15,3	13,9	12,6	11,3	9,7	8,	6,1
			v	0,049	037	030	025	020	015	010	006
20	23	0,288	d	20,6	18,1	16,4	15,1	13,7	12,1	10,5	8,6
			v	0,067	051	042	036	029	023	017	012
		0,255	d	19,6	17,1	15,5	14,2	12,9	11,3	9,8	8,0
			v	0,060	046	038	032	026	020	015	010
24	25	0,459	d	24,7	21,8	20,0	18,6	17,2	15,6	14,0	12,2
			v	0,096	075	063	054	046	037	031	023
		0,409	d	23,5	20,7	19,0	17,6	16,2	14,7	13,1	11,4
			v	0,087	067	057	049	041	034	027	020
28	28	0,672	d	28,8	25,4	23,4	21,9	20,6	19,0	17,4	15,8
			v	0,130	101	086	075	061	051	048	039
		0,602	d	27,5	24,1	22,2	20,8	19,5	18,0	16,4	14,9
			v	0,119	091	077	068	06	051	042	035
32	29	0,922	d	32,9	29,	27,0	25,4	23,8	22,1	20,4	18,6
			v	0,170	135	111	101	083	077	065	054
		0,831	d	31,5	27,7	25,7	24,1	22,6	21,0	19,4	17,6
			v	0,156	121	104	091	080	069	059	049

**в насаждениях I бонитета**

( $q_2 = 0,60$ )

17	19	21	23	25	27	29	31	33	Ин. ив. ср. ин. коэффициент формы в 1:1000	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см
—	—	—	—	—	—	—	—	—	720	14	54	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	642	13	40	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	62	12	34	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	614	12	30	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	609	12	27	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	604	12	24	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	601	12	23	16
2,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,8	2,4	—	—	—	—	—	—	—	598	11	21	18
004	001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,3	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
003	001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,6	4,4	1,9	—	—	—	—	—	—	596	11	20	20
007	003	001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,0	3,8	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
006	002	0004	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10,2	8,0	5,7	3,2	—	—	—	—	—	594	11	19	24
016	010	00	002	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9,5	7,3	5,1	2,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
014	008	004	001	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13,5	11,3	8,8	6,2	3,6	—	—	—	—	592	10	17	28
029	020	012	006	002	—	—	—	—	—	—	—	—
12,6	10,5	8,1	5,7	3,2	—	—	—	—	—	—	—	—
025	01	010	005	002	—	—	—	—	—	—	—	—
16,5	14,2	11,8	9,1	6,3	3,4	—	—	—	591	10	17	32
043	032	022	013	006	002	—	—	—	—	—	—	—
15,5	13,3	10,9	8,3	5,6	3,0	—	—	—	—	—	—	—
038	028	019	011	005	001	—	—	—	—	—	—	—

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13	15
36	31	1,21	d	36,9	32,7	30,4	28,6	27,0	25,3	23,7	21,6
			v	0,214	168	145	128	115	100	88	073
		1,10	d	35,3	31,2	29,0	27,2	25,7	24,1	22,6	20,6
			v	0,196	153	133	117	104	092	080	067
40	32	1,54	d	41,0	36,5	34,0	32,0	30,2	28,4	26,5	24,5
			v	0,264	209	181	161	143	127	110	094
		1,40	d	39,3	34,9	32,5	30,5	28,8	27,1	25,3	23,3
			v	0,243	191	165	146	130	116	101	085
44	33	1,91	d	45,4	39,9	37,1	35,2	33,4	31,6	29,6	27,4
			v	0,324	250	216	194	175	157	138	118
		1,74	d	43,6	38,2	35,5	33,7	31,9	30,2	28,3	26,2
			v	0,298	229	198	178	159	143	125	107
48	33	2,31	d	49,4	43,5	40,5	38,3	36,5	34,6	32,5	30,3
			v	0,384	298	258	231	209	188	166	144
		2,11	d	47,5	41,7	38,5	36,7	34,9	33,1	31,1	29,0
			v	0,355	273	237	212	192	172	152	132
52	34	2,75	d	53,6	47,1	43,9	41,6	39,7	37,6	35,4	33,0
			v	0,42	349	303	272	248	223	197	171
		2,52	d	51,6	45,2	42,1	39,9	38,0	36,0	33,9	31,6
			v	0,418	321	279	250	227	204	181	157
56	34	3,23	d	57,9	50,7	47,3	45,0	42,9	40,7	38,4	35,8
			v	0,527	404	352	318	289	260	232	202
		2,97	d	55,8	48,7	45,4	43,2	41,2	39,1	36,9	34,4
			v	0,469	372	324	293	266	240	214	186
60	35	3,74	d	62,1	54,1	50,5	48,1	46,1	43,9	41,4	38,7
			v	0,606	460	401	364	334	303	269	235
		3,45	d	59,9	52,0	48,5	46,2	44,3	42,2	39,9	37,3
			v	0,564	425	370	335	308	280	250	219
64	35	4,29	d	66,0	58,0	54,3	51,6	49,2	46,8	44,3	41,5
			v	0,684	528	463	418	380	344	308	270
		3,98	d	63,8	55,5	52,3	49,7	47,4	45,1	42,7	40,0
			v	0,640	491	430	388	353	320	286	251
68	35	4,87	d	70,1	61,6	57,6	54,8	52,3	49,7	47,0	44,1
			v	0,772	596	521	472	429	388	347	305
		4,52	d	67,7	59,4	55,5	52,8	50,4	47,9	45,3	42,5
			v	0,720	554	484	438	399	361	323	284
72	35	5,48	d	74,2	65,2	61,0	58,0	55,4	52,8	49,9	46,8
			v	0,865	668	584	528	482	438	391	344
		5,11	d	71,9	63,0	58,9	56,0	53,5	51,0	48,2	45,2
			v	0,813	624	545	493	450	409	365	321
76	35	6,13	d	78,3	68,9	64,5	61,4	58,5	55,7	52,7	49,5
			v	0,963	745	653	592	538	487	436	385
		5,72	d	75,9	66,6	62,3	59,3	56,5	53,8	50,9	47,9
			v	0,905	697	610	552	501	455	407	360
80	36	6,80	d	82,2	72,5	68,0	64,7	61,7	58,6	55,5	52,2
			v	1,06	825	726	647	598	539	484	428
		6,36	d	79,8	70,2	65,8	62,6	59,7	56,7	53,7	50,5
			v	1,00	774	680	615	560	505	453	401

Продолжение

17	19	21	23	25	27	29	31	33	Индив. средн. коэф. цинк. форм. в I:II:O	% коры	% сульф.	Диаметр на высоте груди в см.
19,5	17,1	14,5	11,8	8,9	5,8	2,6	—	—	590	10	16	36
060	046	033	022	012	005	001	—	—	—	—	—	—
18,4	16,1	13,6	10,9	8,2	5,3	2,2	—	—	—	—	—	—
053	041	029	019	011	004	001	—	—	—	—	—	—
22,3	19,8	17,1	14,2	11,2	7,9	4,5	—	—	589	9	16	40
078	062	046	032	020	010	003	—	—	—	—	—	—
21,2	18,7	16,1	13,2	10,3	7,3	4,1	—	—	—	—	—	—
071	055	041	027	017	008	003	—	—	—	—	—	—
25,1	22,6	19,8	16,8	13,6	10,2	6,6	2,9	—	588	9	16	44
099	080	062	044	029	016	007	001	—	—	—	—	—
23,9	21,5	18,7	15,8	12,6	9,4	6,1	2,6	—	—	—	—	—
090	073	055	039	025	014	006	001	—	—	—	—	—
27,9	25,2	22,2	19,0	15,6	12,0	8,3	4,4	—	588	9	15	48
122	100	078	057	038	023	011	003	—	—	—	—	—
26,6	24,0	21,1	17,9	14,5	11,1	7,7	4,0	—	—	—	—	—
111	091	070	050	033	019	009	002	—	—	—	—	—
30,4	27,7	24,1	21,2	17,8	14,0	10,0	5,9	—	588	8	15	52
146	121	095	071	050	031	016	005	—	—	—	—	—
29,1	26,4	23,4	20,1	16,7	13,1	9,3	5,5	—	—	—	—	—
133	110	086	064	044	027	014	003	—	—	—	—	—
33,1	30,1	26,9	23,4	19,6	15,8	11,7	7,4	2,6	588	8	15	56
172	143	114	086	060	039	022	009	001	—	—	—	—
31,8	28,8	25,7	22,3	18,5	14,8	10,9	6,9	2,3	—	—	—	—
159	130	104	078	054	034	019	007	001	—	—	—	—
35,8	32,6	29,1	25,5	21,6	17,5	13,2	8,6	3,8	587	8	15	60
202	167	133	102	074	048	028	012	0,2	—	—	—	—
34,4	31,2	27,8	24,5	20,4	16,4	12,4	8,0	3,5	—	—	—	—
186	153	122	094	066	042	024	010	002	—	—	—	—
38,4	35,1	31,4	27,6	23,5	19,2	14,6	9,7	4,7	587	7	15	64
231	193	155	120	087	058	033	015	003	—	—	—	—
37,0	33,7	30,1	26,4	22,3	18,1	13,7	9,0	4,3	—	—	—	—
215	178	142	110	078	052	030	013	003	—	—	—	—
41,0	37,6	33,9	29,8	25,4	20,8	16,0	10,9	5,8	587	7	15	68
264	222	181	140	101	068	040	019	005	—	—	—	—
39,5	36,2	32,6	28,6	24,2	19,7	15,1	10,2	5,3	—	—	—	—
245	206	167	130	09	061	036	016	004	—	—	—	—
43,5	39,9	36,0	31,8	27,2	22,4	17,3	12,0	6,5	587	7	15	72
297	250	203	159	116	079	047	022	007	—	—	—	—
42,0	38,4	34,6	30,5	26,0	21,2	16,4	11,3	6,0	—	—	—	—
277	232	188	147	107	071	042	020	006	—	—	—	—
46,1	42,4	38,2	33,8	28,9	23,7	18,4	12,8	7,1	587	7	15	76
334	282	229	180	131	088	053	026	008	—	—	—	—
44,6	40,9	36,8	32,5	27,7	22,5	17,4	12,0	6,6	—	—	—	—
312	263	213	166	121	080	048	023	007	—	—	—	—
48,6	44,7	40,4	35,7	30,5	25,1	19,4	13,6	7,6	587	7	15	80
371	314	256	200	146	099	059	029	009	—	—	—	—
47,0	43,1	38,9	34,2	29,2	23,9	18,3	12,8	7,0	—	—	—	—
347	292	238	185	134	090	052	026	008	—	—	—	—

## Объем и сбег стволов ели

Нижней формы

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	Нижней формы								
				1	3	5	7	9	11	13	15	
4	4	0,003	d	4,2	—	—	—	—	—	—	—	—
			v	0,003	—	—	—	—	—	—	—	—
			d	3,9	—	—	—	—	—	—	—	—
6	7	0,010	d	6,2	4,3	2,4	—	—	—	—	—	—
			v	0,006	003	001	—	—	—	—	—	—
			d	5,8	4,0	2,1	—	—	—	—	—	—
8	9	0,023	d	8,4	6,5	4,8	2,9	—	—	—	—	—
			v	0,011	007	004	001	—	—	—	—	—
			d	7,9	6,0	4,4	2,5	—	—	—	—	—
10	12	0,042	d	10,4	8,5	6,8	5,2	3,4	—	—	—	—
			v	0,017	012	007	004	002	—	—	—	—
			d	9,8	7,9	6,3	4,7	2,9	—	—	—	—
12	14	0,069	d	12,4	10,5	9,0	7,2	5,5	3,4	—	—	—
			v	0,024	017	013	008	005	002	—	—	—
			d	11,6	9,8	8,4	6,6	5,1	2,9	—	—	—
14	16	0,104	d	14,4	12,4	10,8	9,1	7,5	5,6	3,5	—	—
			v	0,033	024	018	013	009	005	002	—	—
			d	13,6	11,6	10,1	8,4	6,8	5,0	3,0	—	—
16	18	0,150	d	16,5	14,3	12,0	11,0	9,5	7,7	5,7	3,4	—
			v	0,043	032	025	019	014	009	005	002	—
			d	15,6	13,5	11,8	10,1	8,8	7,0	4,9	3,0	—
18	19	0,202	d	18,6	16,2	14,5	13,0	11,4	9,6	7,6	5,3	—
			v	0,054	041	033	026	020	014	009	004	—
			d	17,5	15,3	13,5	12,1	10,6	8,8	6,9	4,7	—
20	21	0,272	d	20,7	18,0	16,2	14,9	13,3	11,4	9,6	7,5	—
			v	0,067	051	041	035	028	020	014	009	—
			d	19,6	16,9	15,2	13,9	12,4	10,5	8,8	6,8	—
24	23	0,427	d	24,8	21,7	19,8	18,2	16,6	14,8	13,0	10,9	—
			v	0,097	074	062	052	043	034	026	019	—
			d	23,5	20,4	18,6	17,0	15,5	13,8	12,0	10,0	—
28	25	0,626	d	28,8	25,4	23,4	21,6	20,0	18,2	16,4	14,3	—
			v	0,130	101	086	074	063	052	042	032	—
			d	27,3	24,0	22,0	20,3	18,8	17,0	15,3	13,2	—
28	25	0,551	d	27,3	24,0	22,0	20,3	18,8	17,0	15,3	13,2	—
			v	0,117	090	076	065	055	045	037	027	—
			d	27,3	24,0	22,0	20,3	18,8	17,0	15,3	13,2	—



Диаметр за высого руды в см	Высота в м	Объем ступола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13	15
				32	27	0,865	d	33,0	29,0	26,8	25,0
			v	0,171	132	113	098	085	073	060	048
		0,770	d	31,3	27,4	25,3	23,6	21,9	20,2	18,4	16,3
			v	0,154	118	101	088	076	064	054	042
36	28	1,14	d	37,0	32,8	30,4	28,4	26,7	24,8	22,7	20,4
			v	0,215	169	145	127	112	096	081	065
		1,02	d	35,2	31,1	28,8	26,9	25,2	23,4	21,3	19,1
			v	0,195	152	130	114	100	086	072	057
40	29	1,45	d	41,1	36,2	33,6	31,6	29,8	27,8	25,7	23,4
			v	0,266	206	177	157	140	122	104	086
		1,30	d	39,2	34,4	31,9	30,0	28,2	26,3	24,3	22,0
			v	0,242	186	160	142	125	109	093	076
44	30	1,80	d	45,2	39,8	37,0	34,9	33,0	30,9	28,7	26,3
			v	0,321	249	215	192	171	150	130	109
		1,62	d	43,2	37,9	35,2	33,2	31,4	29,4	27,2	24,9
			v	0,293	226	195	173	155	136	116	097
48	31	2,18	d	49,3	43,6	40,6	38,2	36,1	33,9	31,5	29,0
			v	0,382	299	259	229	205	181	156	132
		1,97	d	47,1	41,6	38,7	36,4	34,4	32,3	30,0	27,5
			v	0,348	272	235	208	186	164	141	119
52	32	2,59	d	53,4	47,2	44,0	41,5	39,2	36,9	34,4	31,8
			v	0,448	350	304	271	241	214	186	159
		2,35	d	51,4	45,1	42,0	39,7	37,4	35,2	32,8	30,3
			v	0,408	319	277	247	219	195	169	144
56	32	3,04	d	57,5	50,8	47,4	44,8	42,4	39,9	37,3	34,6
			v	0,519	405	353	315	282	250	218	185
		2,77	d	55,2	48,6	45,3	42,8	40,5	38,1	35,6	33,0
			v	0,479	371	322	288	258	228	199	171
60	32	3,52	d	61,7	54,1	50,5	47,8	45,5	43,0	40,4	37,4
			v	0,598	460	401	359	325	290	256	220
		3,22	d	59,3	51,9	48,4	45,8	43,6	41,2	38,7	35,8
			v	0,553	423	368	329	299	267	235	201
64	33	4,05	d	65,9	57,9	54,1	51,2	48,7	45,9	43,0	40,0
			v	0,682	527	460	412	373	331	290	251
		3,71	d	63,4	55,6	51,9	49,1	46,7	44,0	41,2	38,3
			v	0,631	485	423	378	342	304	267	230
68	33	4,60	d	70,0	61,8	57,8	54,6	51,7	48,8	45,6	42,4
			v	0,770	600	525	468	420	374	327	282
		4,23	d	67,4	59,4	55,5	52,4	49,6	46,8	43,7	40,6
			v	0,714	554	484	431	387	344	300	259
72	33	5,20	d	74,2	65,1	60,9	57,8	54,8	52,0	48,8	45,4
			v	0,867	666	583	525	472	425	374	324
		4,80	d	71,6	62,7	58,6	55,6	52,7	50,0	46,9	43,6
			v	0,805	618	540	486	436	393	346	299

Продолжение

17	19	21	23	25	27	29	31	Индик. средн. коэффициент формы в 1:1000	% коры	% суцьев и веток	Диаметр на высоте груди в см
15,2 036	12,6 025	9,8 015	6,6 007	3,5 002	— —	— —	— —	593	12	18	32
14,1 031	11,6 021	8,8 013	5,8 006	3,1 002	— —	— —	— —				
17,8 050	15,1 036	12,5 024	9,4 014	6,0 005	2,6 001	— —	— —	592	11	17	36
16,6 044	14,0 031	11,4 021	8,5 012	5,5 005	2,3 001	— —	— —				
20,8 068	18,0 051	15,0 036	11,8 022	8,2 011	4,4 004	— —	— —	591	10	17	40
19,5 060	16,8 045	13,9 031	10,8 019	7,6 009	4,0 003	— —	— —				
23,6 088	20,8 068	17,8 050	14,2 032	10,3 017	6,4 007	2,5 001	— —	591	10	16	44
22,3 078	19,6 060	16,7 044	13,1 027	9,6 014	6,0 005	2,3 001	— —				
26,3 109	23,4 086	20,2 064	16,4 042	12,3 024	8,1 010	4,0 002	— —	590	10	16	48
24,9 097	22,1 076	19,0 056	15,2 036	11,5 021	7,6 009	3,8 002	— —				
28,9 131	25,9 105	22,4 078	18,5 053	14,2 031	9,8 015	5,4 004	— —	589	9	16	52
27,3 117	24,5 094	21,1 070	17,3 047	13,1 027	9,1 013	5,0 004	— —				
31,5 156	28,2 125	24,5 094	20,6 066	16,2 041	11,6 021	7,0 007	— —	589	9	16	56
29,9 140	26,7 112	23,1 084	19,3 058	15,0 035	10,8 018	6,5 007	— —				
34,1 182	30,0 147	26,8 113	22,6 080	18,0 051	13,2 027	8,2 010	3,3 001	589	9	16	60
32,5 166	28,5 128	25,4 101	21,3 071	16,8 044	12,4 024	7,7 009	3,1 002				
36,6 210	33,0 171	29,1 133	24,8 097	19,8 062	14,6 034	9,4 014	4,2 003	588	8	16	64
34,9 191	31,4 155	27,6 120	23,4 086	18,6 054	13,8 030	8,9 012	3,9 002				
38,9 238	35,2 195	31,2 153	26,7 112	21,6 073	16,1 041	10,6 018	5,1 004	588	8	16	68
37,2 218	33,6 178	29,7 139	25,3 101	20,3 065	15,2 036	10,1 016	4,8 004				
41,7 273	37,8 225	33,4 176	28,6 129	23,2 085	17,5 048	11,8 022	6,0 006	588	8	15	72
40,0 252	36,2 206	31,9 160	27,2 116	21,9 075	16,5 043	11,3 020	5,6 005				

## Объем и сбег стволов ели

Низкой формы

Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13
4	3	0,003	d	4,2	—	—	—	—	—	—
			v	0,003	—	—	—	—	—	—
		0,002	d	3,8	—	—	—	—	—	—
			v	0,002	—	—	—	—	—	—
6	6	0,009	d	6,3	4,2	—	—	—	—	—
			v	0,006	003	—	—	—	—	—
		0,008	d	5,8	3,8	—	—	—	—	—
			v	0,005	003	—	—	—	—	—
8	8	0,021	d	8,4	6,4	4,3	1,8	—	—	—
			v	0,011	006	003	001	—	—	—
		0,018	d	7,8	5,9	3,8	1,3	—	—	—
			v	0,010	005	002	001	—	—	—
10	11	0,033	d	10,4	8,3	6,4	4,5	2,2	—	—
			v	0,017	011	006	003	001	—	—
		0,032	d	9,7	7,6	5,8	4,0	1,8	—	—
			v	0,015	010	005	002	0005	—	—
12	13	0,063	d	12,4	10,3	8,5	6,6	4,6	2,1	—
			v	0,024	018	011	007	003	001	—
		0,053	d	11,6	9,5	7,8	5,9	4,0	1,8	—
			v	0,021	014	010	005	002	001	—
14	14	0,097	d	14,5	12,3	10,5	8,7	6,8	4,6	2,0
			v	0,033	024	017	012	007	003	001
		0,082	d	13,6	11,4	9,6	7,9	6,1	3,9	1,6
			v	0,029	020	015	010	006	002	0004
16	16	0,137	d	16,6	14,2	12,4	10,6	8,8	6,6	4,3
			v	0,043	032	024	018	012	007	001
		0,117	d	15,5	13,2	11,4	9,7	8,0	5,9	3,7
			v	0,038	027	020	015	010	005	002
18	18	0,190	d	18,6	16,1	14,2	12,6	10,7	8,6	6,4
			v	0,054	041	032	027	018	012	006
		0,162	d	17,4	15,0	13,1	11,6	9,8	7,8	5,6
			v	0,048	035	027	021	015	010	005
20	19	0,247	d	20,6	17,9	16,0	14,2	12,4	10,4	8,3
			v	0,067	050	040	032	024	017	011
		0,211	d	19,3	16,7	14,8	13,1	11,4	9,5	7,4
			v	0,058	044	034	027	020	014	009
24	21	0,394	d	24,7	21,5	19,5	17,8	16,0	13,9	11,8
			v	0,096	073	060	050	040	030	021
		0,337	d	23,2	20,1	18,2	16,5	14,8	12,8	10,8
			v	0,084	063	052	043	034	026	018



Диаметр на высоте груди в см	Высота в м	Объем ствола в куб. м	H d v	1	3	5	7	9	11	13
28	23	0,580	d	28,9	25,3	23,1	21,3	19,4	17,3	15,1
			v	0,131	101	084	071	059	047	036
		0,503	d	27,2	23,7	21,6	19,9	18,1	16,0	14,0
			v	0,116	088	073	062	051	040	031
32	25	0,804	d	33,0	28,9	26,5	24,6	22,7	20,6	18,3
			v	0,171	136	110	095	081	067	053
		0,697	d	31,2	27,2	24,9	23,1	21,2	19,2	17,0
			v	0,153	116	097	083	071	058	045
36	26	1,05	d	37,0	32,5	29,9	27,9	26,0	23,7	21,4
			v	0,215	166	140	122	106	088	072
		0,922	d	35,0	30,7	28,2	26,2	24,4	22,2	19,9
			v	0,192	148	125	108	093	077	062
40	27	1,35	d	41,1	36,2	33,4	31,3	29,3	27,0	24,6
			v	0,265	206	175	154	135	115	095
		1,20	d	39,0	34,2	31,5	29,5	27,6	25,4	23,1
			v	0,240	184	156	137	120	102	084
44	28	1,68	d	45,3	39,8	36,9	34,6	32,4	30,0	27,4
			v	0,323	249	214	189	165	142	118
		1,49	d	43,1	37,7	34,9	32,7	30,6	28,3	25,8
			v	0,291	223	191	168	147	126	104
48	29	2,04	d	49,4	43,6	40,4	37,9	35,6	33,1	30,3
			v	0,383	299	256	226	199	172	144
		1,82	d	47,0	41,4	38,3	35,9	33,7	31,3	28,6
			v	0,347	269	230	202	178	154	128
52	29	2,44	d	53,5	46,9	43,7	41,2	38,8	36,2	33,2
			v	0,450	346	300	267	237	206	173
		2,19	d	51,0	44,6	41,5	39,1	36,8	34,3	31,4
			v	0,409	313	271	240	213	185	155
56	30	2,87	d	57,6	50,6	47,0	44,4	41,9	39,2	36,2
			v	0,521	402	347	309	275	241	206
		2,59	d	55,0	48,2	44,7	42,2	39,8	37,2	34,3
			v	0,475	365	314	280	249	218	185
60	30	3,33	d	61,8	54,3	50,5	47,6	45,0	42,1	39,0
			v	0,600	463	400	355	318	278	239
		3,01	d	59,1	51,8	48,1	45,3	42,8	40,0	37,0
			v	0,549	422	364	323	288	252	215

Продолжение

15	17	19	21	23	25	27	29	Идив. средн. коэффициент формы в 1:1000	% коры	% сучьев	Диаметр на высоте груди в см
12,7	10,0	7,0	3,8	—	—	—	—	596	13	20	28
025	016	008	002	—	—	—	—				
11,7	9,0	6,2	3,2	—	—	—	—				
021	013	006	002	—	—	—	—				
15,8	13,1	10,1	6,8	3,4	—	—	—	594	13	19	32
039	027	016	007	002	—	—	—				
14,5	11,9	9,0	5,9	2,9	—	—	—				
033	022	013	005	001	—	—	—				
18,8	15,9	12,8	9,4	5,8	—	—	—	593	12	18	36
056	040	026	014	005	—	—	—				
17,5	14,6	11,6	8,3	5,1	—	—	—				
048	033	021	011	004	—	—	—				
21,9	18,8	15,6	12,1	8,2	4,3	—	—	593	11	18	40
075	055	038	023	011	003	—	—				
20,5	17,5	14,4	11,0	7,2	3,8	—	—				
067	048	033	019	008	002	—	—				
24,6	21,5	18,2	14,7	10,8	6,6	—	—	592	11	17	44
096	073	053	034	019	007	—	—				
23,1	20,1	16,9	13,4	9,7	5,8	—	—				
084	063	045	028	015	005	—	—				
27,4	24,1	20,6	17,0	12,8	8,5	4,0	—	591	11	17	48
118	091	067	045	026	011	003	—				
25,8	22,6	19,2	15,7	11,5	7,6	3,5	—				
104	080	058	038	021	009	002	—				
30,3	26,8	23,2	19,4	15,2	10,6	5,8	—	591	10	17	52
144	113	085	059	037	018	005	—				
28,6	25,2	21,7	18,0	14,0	9,6	5,2	—				
129	100	074	051	031	015	004	—				
33,1	29,6	25,8	21,8	17,3	12,6	7,5	—	591	10	16	56
172	137	105	074	047	025	009	—				
31,3	27,9	24,2	20,3	16,0	11,6	6,8	—				
154	123	02	065	041	021	008	—				
35,7	32,0	28,0	23,8	19,2	14,5	9,0	3,4	591	10	16	60
200	160	122	089	058	032	013	002				
33,8	30,2	26,3	22,2	17,8	13,2	8,2	3,0				
178	143	109	077	050	027	011	001				

Сбег стволов

Диаметр в см	Высота в м	Класс формы по $\varphi_2$	Диаметры стволов							
			1	3	5	7	9	11	13	15
			В процентах от диа							
4	5	0,60	105,0	60,0	—	—	—	—	—	—
		0,70	105,0	72,5	—	—	—	—	—	—
		0,80	102,5	82,5	—	—	—	—	—	—
6	9	0,60	103,2	76,7	55,0	30,0	—	—	—	—
		0,70	103,2	86,5	68,5	40,0	—	—	—	—
		0,80	101,7	91,7	78,3	50,0	—	—	—	—
8	12	0,60	103,8	83,3	67,6	50,0	30,0	—	—	—
		0,70	103,8	90,0	78,9	62,5	42,5	—	—	—
		0,80	102,5	95,0	85,0	75,0	55,0	—	—	—
10	14	0,60	104,0	88,0	75,0	62,0	47,0	32,0	13,0	—
		0,70	103,0	91,0	83,0	72,0	58,0	42,0	18,0	—
		0,80	102,0	96,0	89,0	81,0	70,0	51,0	22,0	—
12	17	0,60	103,3	86,7	77,5	67,5	56,7	45,0	30,8	15,0
		0,70	102,5	91,7	85,0	78,3	67,6	55,9	40,8	21,6
		0,80	101,6	96,6	91,7	85,1	78,7	68,2	50,8	26,7
14	19	0,60	103,5	87,8	80,0	71,4	62,8	53,6	42,9	30,4
		0,70	102,9	92,1	86,5	80,0	72,2	62,1	52,9	39,3
		0,80	101,4	97,9	92,8	87,2	82,2	74,3	64,2	49,3
16	21	0,60	103,0	89,3	81,3	73,7	66,8	58,2	48,7	38,8
		0,70	102,5	93,8	87,5	82,5	76,4	69,2	58,7	48,7
		0,80	101,2	97,6	93,9	88,8	85,1	77,5	70,7	60,0
18	23	0,60	102,7	90,0	81,7	70,0	68,3	61,1	52,8	44,4
		0,70	102,1	93,5	88,5	84,0	77,8	71,1	62,9	54,5
		0,80	101,1	97,2	93,9	90,1	85,7	80,6	73,4	65,6
20	25	0,60	102,5	89,9	82,5	76,0	70,0	63,5	56,5	49,0
		0,70	102,0	93,0	88,0	83,5	77,5	73,0	66,5	58,5
		0,80	101,5	96,5	94,0	90,5	87,0	83,0	77,5	70,5
24	27	0,60	102,4	91,2	79,5	77,0	72,9	67,5	61,7	55,0
		0,70	101,6	93,4	89,8	85,1	80,9	75,9	70,9	64,7
		0,80	101,2	96,6	94,1	91,5	88,8	85,1	80,9	75,5
28	30	0,60	102,3	92,9	87,2	78,6	73,8	68,6	64,0	58,6
		0,70	101,4	94,4	90,7	87,2	82,5	78,2	74,7	67,9
		0,80	101,1	96,5	94,4	91,8	89,4	86,0	82,5	78,2
32	31	0,60	102,2	90,6	84,3	79,4	75,0	70,3	65,6	60,6
		0,70	101,5	93,9	87,5	86,4	83,2	79,1	75,0	70,1
		0,80	100,9	96,6	94,0	91,8	89,4	87,0	83,5	79,7

ели I бонитета

на высоте: (метров)										Индекс альб. средний коэф- фициент фор- мы в 1:1000
17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	
метра на высоте груди										
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	690
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	790
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	890
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	633
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	733
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	833
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	618
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	718
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	818
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	611
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	711
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	811
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	605
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	705
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	805
17,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	601
22,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	701
28,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	801
27,5	14,4	—	—	—	—	—	—	—	—	598
36,2	20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	698
43,4	24,4	—	—	—	—	—	—	—	—	798
34,5	23,3	11,7	—	—	—	—	—	—	—	596
44,4	32,2	16,7	—	—	—	—	—	—	—	696
51,5	38,9	20,0	—	—	—	—	—	—	—	796
40,0	30,0	19,5	8,5	—	—	—	—	—	—	594
50,0	39,5	26,5	12,5	—	—	—	—	—	—	694
61,5	49,0	33,0	15,0	—	—	—	—	—	—	794
47,5	40,0	31,2	21,7	12,1	—	—	—	—	—	593
58,0	50,0	40,0	28,8	16,7	—	—	—	—	—	693
68,8	60,0	49,7	36,2	20,8	—	—	—	—	—	793
52,5	45,3	37,8	29,6	20,7	12,2	—	—	—	—	591
61,8	55,4	47,9	39,0	28,8	16,8	—	—	—	—	691
72,8	66,4	58,7	48,6	36,1	21,4	—	—	—	—	791
55,0	48,7	42,2	34,6	26,9	18,8	10,3	—	—	—	590
64,4	58,8	51,9	44,4	35,6	25,6	14,4	—	—	—	690
75,3	69,9	63,2	55,1	44,7	32,6	18,1	—	—	—	790

Диаметр в см	Высота в м	Класс форм по Ф	Диаметры стволов							
			1	3	5	7	9	11	13	15
			В процентах от диа							
36	33	0,60	102,1	91,0	85,0	80,0	75,8	71,4	66,7	62,2
		0,70	101,4	93,6	90,0	86,8	83,7	80,1	75,8	71,4
		0,80	101,1	96,8	93,9	92,9	90,0	87,3	84,1	80,8
40	34	0,60	102,2	91,0	85,0	80,5	76,5	72,2	68,0	63,5
		0,70	101,2	91,8	90,0	86,8	83,7	80,5	76,7	75,0
		0,80	101,0	96,2	94,0	92,0	90,0	87,7	85,0	82,0
44	35	0,60	102,2	90,7	84,5	80,0	76,6	72,5	68,3	64,0
		0,70	101,1	94,4	90,0	87,4	84,4	81,5	77,5	73,4
		0,80	100,9	95,3	94,1	92,1	90,3	88,0	85,4	82,2
48	35	0,60	102,5	90,6	84,9	80,4	76,7	72,7	69,6	64,8
		0,70	101,0	94,5	90,5	87,3	84,5	81,5	78,2	74,4
		0,80	101,0	96,5	94,3	92,2	90,4	88,3	85,9	83,2
52	36	0,60	102,6	90,8	85,0	80,8	77,3	73,5	69,2	65,3
		0,70	100,9	94,5	90,5	87,3	84,6	81,5	78,1	74,3
		0,80	101,0	96,6	94,0	92,4	90,4	88,2	86,1	83,3
56	36	0,60	102,7	91,2	85,3	80,9	77,3	73,2	69,4	65,5
		0,70	101,1	94,5	90,4	87,5	84,5	81,8	78,4	74,6
		0,80	100,8	96,4	94,0	92,2	90,5	88,5	86,0	83,4
60	37	0,60	102,8	90,5	84,8	80,7	77,4	73,5	69,7	66,0
		0,70	101,0	94,5	90,5	87,5	84,5	81,7	78,3	74,7
		0,80	100,8	96,5	94,0	92,2	90,3	88,3	86,0	83,3
64	37	0,60	102,9	90,8	85,2	80,9	77,5	73,7	69,8	66,0
		0,70	100,9	94,2	90,6	87,8	84,6	81,9	78,7	75,0
		0,80	100,9	96,5	94,2	92,5	90,7	88,7	86,4	83,5
68	37	0,60	103,0	90,6	85,0	81,2	77,5	73,8	70,2	66,3
		0,70	100,8	94,4	90,5	87,5	84,8	81,9	78,9	75,5
		0,80	100,9	96,6	94,2	92,4	90,6	88,4	86,2	83,6
72	37	0,60	103,1	90,1	84,8	81,2	77,6	74,2	70,4	66,5
		0,70	100,9	94,5	90,5	87,8	84,7	81,9	78,9	75,4
		0,80	100,8	96,7	94,3	92,6	90,7	88,7	86,4	83,8
76	37	0,60	103,0	90,0	85,1	81,1	77,7	74,2	70,6	66,7
		0,70	100,9	94,4	90,4	87,8	85,3	82,1	79,0	75,4
		0,80	100,9	96,5	94,3	92,4	90,7	88,6	86,6	84,0
80	37	0,60	102,9	90,7	85,4	81,3	77,7	74,1	70,5	66,7
		0,70	101,0	94,4	90,6	87,9	85,1	82,1	78,8	75,4
		0,80	100,9	96,4	93,9	92,1	90,6	88,9	86,7	84,2

на высоте (метров)										Индивидуальн. средний коэф- фициент фор- ми в 1.000
17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	
метра на высоте груди										
57,0	51,0	45,0	38,3	31,1	23,3	15,5	7,2	—	—	588
66,4	60,8	54,8	47,8	40,0	31,2	21,1	12,8	—	—	688
76,9	72,4	66,2	58,9	49,8	38,9	26,6	12,8	—	—	788
58,2	53,2	47,2	41,0	34,0	26,7	19,0	11,3	—	—	588
67,7	62,8	57,2	50,8	43,7	35,2	25,3	13,0	—	—	688
78,2	73,7	68,2	61,5	53,5	43,7	32,5	19,7	—	—	788
59,5	54,5	48,2	42,7	36,1	29,3	22,0	14,6	6,8	—	587
68,7	63,6	58,4	52,5	45,8	38,0	29,1	19,3	8,9	—	687
78,9	75,0	70,1	63,6	56,7	47,5	37,1	25,0	11,8	—	787
60,4	55,4	50,0	44,0	37,8	31,1	24,0	16,5	9,2	—	587
70,0	64,8	59,6	54,0	47,5	40,2	31,7	22,3	10,4	—	687
77,7	75,9	71,3	65,4	58,3	50,2	40,2	29,0	16,2	—	787
61,0	56,0	50,7	45,0	38,6	32,1	25,4	18,1	10,8	—	587
70,1	65,4	60,5	55,0	48,7	41,8	33,3	25,0	15,0	—	687
80,0	76,2	71,5	66,2	59,6	51,8	42,5	31,5	19,4	—	787
61,2	56,6	51,5	45,7	39,6	33,2	26,4	19,3	12,0	4,3	587
70,5	65,6	60,7	55,4	49,3	42,5	34,6	25,5	16,4	6,4	687
80,4	76,6	72,4	66,9	60,6	52,7	43,6	32,9	20,9	8,0	787
61,8	57,2	52,0	46,5	40,5	34,0	27,3	20,2	13,2	5,2	586
70,7	65,8	61,0	55,8	50,2	43,7	35,9	27,3	17,7	7,5	686
80,5	77,0	72,7	67,5	61,3	53,8	45,0	34,3	22,7	9,8	786
61,8	57,3	52,3	46,8	40,7	34,5	28,0	21,2	14,1	6,6	585
70,9	66,5	60,6	56,3	50,7	44,4	37,0	28,5	19,1	8,8	685
80,7	77,1	72,9	67,8	61,8	54,7	45,9	35,6	24,2	11,7	785
62,0	57,5	52,7	47,1	41,0	34,8	28,2	21,5	14,7	7,5	585
71,4	66,8	61,8	56,5	51,0	44,7	37,3	29,2	19,8	10,0	685
80,8	77,3	73,2	68,2	62,3	55,3	45,8	37,0	25,8	13,2	785
62,4	57,8	52,7	47,2	41,5	35,4	28,9	22,2	15,3	8,1	585
71,4	66,9	61,8	56,7	51,4	45,4	38,1	29,9	20,8	10,8	685
80,9	77,4	73,2	68,4	62,5	55,6	47,2	37,5	26,4	14,2	785
62,5	57,9	53,2	47,3	41,8	35,8	29,5	22,8	15,8	8,6	585
71,6	67,4	62,3	57,1	51,6	45,5	38,6	30,3	21,3	11,2	685
81,1	77,7	73,4	68,6	62,9	56,1	47,8	38,1	27,1	14,9	785
62,5	57,9	53,0	47,5	42,0	35,8	29,6	23,0	16,1	8,8	585
71,8	67,3	62,4	57,0	51,8	45,5	38,6	30,5	21,8	11,9	685
81,2	77,8	73,5	68,6	62,9	56,1	48,1	38,5	27,7	15,7	785

Сбег стволов

Диаметр в см	Высота в м	Класс формы по 92	Диаметры ство						
			1	3	5	7	9	11	13
			В процентах от						
4	4	0,60	105,0	55,0	—	—	—	—	—
		0,70	110,0	62,6	—	—	—	—	—
		0,80	105,0	75,0	—	—	—	—	—
6	8	0,60	103,2	80,0	51,7	—	—	—	—
		0,70	105,0	86,5	61,7	—	—	—	—
		0,80	105,0	93,3	73,4	—	—	—	—
8	11	0,60	103,8	85,0	66,2	46,2	13,5	—	—
		0,70	103,8	88,9	76,3	57,5	30,0	—	—
		0,80	102,5	93,8	83,8	66,3	37,5	—	—
10	13	0,60	103,0	86,0	73,0	57,0	40,0	20,0	—
		0,70	103,0	90,0	81,0	68,0	51,0	27,0	—
		0,80	102,0	95,0	88,0	78,0	62,0	35,0	—
12	15	0,60	103,3	86,7	75,8	65,0	50,8	37,5	20,8
		0,70	103,4	91,7	83,3	75,0	61,7	46,6	26,6
		0,80	101,5	95,7	90,0	81,7	72,4	57,5	34,2
14	17	0,60	102,8	88,5	79,3	69,3	57,8	45,7	32,9
		0,70	102,9	92,9	85,9	77,9	69,0	57,9	44,2
		0,80	101,3	97,0	91,3	85,0	77,0	67,2	57,4
16	19	0,60	102,3	89,3	80,0	71,8	62,5	52,5	41,8
		0,70	102,5	92,9	86,8	80,7	72,5	63,9	52,5
		0,80	101,2	96,7	93,0	87,5	81,2	73,7	63,0
18	21	0,60	102,7	90,0	81,7	74,4	66,7	57,8	48,3
		0,70	102,8	93,5	87,9	82,2	75,6	67,8	58,4
		0,80	101,5	97,1	83,9	88,9	84,4	77,8	69,9
20	23	0,60	103,4	90,5	82,0	75,5	68,4	60,5	52,5
		0,70	102,5	93,0	88,5	83,5	77,5	70,5	62,5
		0,80	101,5	97,0	94,0	90,0	85,5	80,0	71,7
24	25	0,60	102,8	90,8	83,3	77,5	71,6	65,0	58,3
		0,70	102,1	92,9	89,8	84,2	80,0	74,3	68,1
		0,80	101,2	96,7	92,5	90,7	87,5	83,3	77,8
28	28	0,60	102,8	92,9	87,2	78,2	73,5	67,8	62,0
		0,70	102,1	92,9	89,0	85,5	80,7	76,5	70,8
		0,80	101,0	96,4	94,0	91,4	88,7	85,0	80,7
32	29	0,60	102,9	91,0	84,3	79,4	74,3	69,0	63,7
		0,70	101,9	93,1	89,5	86,0	82,2	77,0	73,9
		0,80	101,2	96,8	94,0	91,8	89,4	86,0	82,4

ели I бонитета

лов на высоте (метров)

15 17 19 21 23 25 27 29 31 33

диаметра на высоте груди

Индивидуальн.  
средний ков-  
фициент фор-  
мы в 1:1000

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	720
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	820
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	920
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	642
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	742
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	842
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	624
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	724
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	824
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	614
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	714
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	814
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	609
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	709
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	809
17,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	604
36,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	704
30,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	804
30,0	16,2	—	—	—	—	—	—	—	—	601
39,4	21,9	—	—	—	—	—	—	—	—	701
48,8	29,4	—	—	—	—	—	—	—	—	801
37,2	26,6	13,3	—	—	—	—	—	—	—	598
47,7	33,8	17,8	—	—	—	—	—	—	—	698
58,3	48,7	23,9	—	—	—	—	—	—	—	798
43,0	33,0	22,0	9,5	—	—	—	—	—	—	596
53,5	43,0	29,5	13,5	—	—	—	—	—	—	696
62,2	52,5	37,0	18,0	—	—	—	—	—	—	796
50,8	42,5	33,3	23,8	13,3	—	—	—	—	—	594
60,9	52,5	43,4	30,8	17,4	—	—	—	—	—	694
71,7	63,3	52,8	40,0	23,7	—	—	—	—	—	794
56,3	48,2	40,3	31,5	22,2	12,8	—	—	—	—	592
65,2	57,9	49,7	40,4	29,3	16,4	—	—	—	—	692
75,3	68,5	60,7	50,7	38,2	22,9	—	—	—	—	792
58,1	51,5	44,3	36,9	28,4	19,7	10,6	—	—	—	591
67,4	60,7	54,2	46,3	34,1	26,2	13,8	—	—	—	691
77,8	72,2	65,3	56,8	46,8	34,4	19,4	—	—	—	791

Диаметр в см	Высота в м	Класс формы по $q_2$	Диаметры ство						
			1	3	5	7	9	11	13
			В процентах от						
36	31	0,60	102,5	90,8	84,4	79,5	75,0	70,3	65,8
		0,70	101,7	93,5	90,1	86,3	82,2	79,0	74,5
		0,80	101,2	96,7	93,9	91,7	89,4	86,8	83,7
40	32	0,60	102,4	91,3	85,0	80,0	75,5	71,0	66,2
		0,70	101,5	93,2	90,0	86,7	83,2	79,5	75,5
		0,80	101,3	96,7	94,0	92,0	90,0	87,3	84,3
44	33	0,60	103,1	90,7	84,3	80,0	76,0	71,8	67,3
		0,70	101,3	93,6	90,1	86,5	83,3	80,1	76,2
		0,80	101,3	96,7	94,0	92,0	90,0	87,3	84,5
48	33	0,60	102,9	90,6	84,4	79,7	76,0	72,0	67,7
		0,70	101,2	93,7	90,3	85,1	84,0	80,4	76,6
		0,80	101,0	96,2	93,8	92,0	90,0	87,5	85,0
52	34	0,60	103,1	90,5	84,4	80,0	76,3	72,3	68,8
		0,70	101,1	93,7	90,8	86,7	84,0	80,5	76,9
		0,80	101,0	96,5	93,8	91,8	89,8	87,8	85,2
56	34	0,60	103,4	90,6	84,5	80,3	76,5	72,6	68,5
		0,70	101,1	93,7	90,4	87,2	84,0	80,7	77,2
		0,80	101,0	96,7	94,2	92,3	90,2	88,2	85,5
60	35	0,60	103,8	90,2	84,2	80,2	76,8	73,3	69,0
		0,70	101,2	93,5	90,2	87,0	84,0	80,7	77,3
		0,80	101,0	96,5	93,9	92,3	90,0	88,0	85,3
64	35	0,60	103,2	90,5	85,0	80,6	76,8	73,3	69,2
		0,70	101,2	93,5	90,4	87,1	84,2	81,2	77,7
		0,80	101,0	96,5	94,0	92,2	90,3	88,0	85,7
68	35	0,60	103,0	90,7	84,8	80,6	81,7	73,2	69,2
		0,70	101,2	93,4	90,4	87,6	84,4	81,4	78,0
		0,80	101,0	96,5	94,0	92,3	90,2	88,0	85,8
72	35	0,60	103,1	90,7	84,8	80,7	76,8	73,4	69,3
		0,70	101,2	93,5	90,7	87,6	84,6	81,4	77,8
		0,80	101,0	96,6	94,2	92,2	90,4	88,0	86,0
76	35	0,60	103,2	90,7	84,8	80,8	77,0	73,4	69,3
		0,70	101,3	93,8	90,6	87,4	84,6	81,6	78,2
		0,80	101,0	96,5	94,3	92,3	90,3	88,3	85,8
80	36	0,60	102,8	90,1	85,0	81,0	77,2	73,4	69,3
		0,70	101,2	93,5	90,0	87,4	84,9	81,5	78,1
		0,80	100,8	96,5	94,2	92,3	90,3	88,3	85,9

лов на высоте (метров)										Плавильная, средний коэф- фициент фор- ми в 1:1000
15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	
диаметра на высоте груди										
60,0	54,2	47,5	40,3	32,7	24,7	15,1	12,2	—	—	590
70,7	63,6	57,0	50,6	42,2	32,5	21,4	9,7	—	—	690
79,5	74,4	68,3	60,8	51,9	41,1	28,3	13,3	—	—	790
61,2	55,7	49,5	42,7	35,5	28,0	19,7	11,3	—	—	589
70,7	65,0	58,7	52,2	45,2	36,7	26,7	15,5	—	—	689
80,5	76,0	70,0	63,2	55,5	46,2	35,0	21,3	—	—	789
62,3	57,0	51,4	45,0	38,1	34,2	23,2	15,0	6,6	—	588
71,3	66,3	60,2	54,4	47,7	40,1	31,2	20,2	9,1	—	688
81,2	76,8	71,7	65,3	58,2	49,5	39,1	26,6	12,0	—	788
63,0	58,1	52,4	46,2	39,6	32,5	25,0	17,3	11,6	—	588
72,0	67,2	61,5	55,6	49,4	42,1	33,6	23,8	12,5	—	688
81,8	78,0	72,9	66,8	59,8	52,0	42,3	30,6	17,1	—	788
63,5	58,5	53,3	47,3	40,7	34,2	26,8	19,2	11,3	—	588
72,4	67,7	62,2	56,8	50,7	43,9	35,5	25,8	15,0	—	688
82,2	78,3	73,7	67,8	61,5	53,8	44,4	33,3	20,4	—	788
64,0	59,1	53,7	48,0	41,8	35,0	28,2	24,3	13,2	4,6	588
73,0	68,1	62,9	57,5	51,4	44,9	36,7	27,2	16,4	5,9	688
82,3	78,4	74,0	68,3	62,1	54,7	45,7	35,0	22,3	8,2	788
64,5	59,6	54,4	48,5	42,5	36,0	29,2	22,0	14,3	6,3	587
73,3	68,5	63,5	58,0	52,3	46,0	36,0	28,7	19,0	8,2	687
82,5	79,0	74,7	69,4	63,0	56,0	47,2	36,6	24,5	11,0	787
64,8	60,0	54,8	49,0	43,2	35,2	30,0	22,8	15,2	13,5	587
73,8	69,2	64,1	58,6	52,8	46,2	39,0	30,2	20,3	9,7	687
82,8	79,3	74,8	69,7	63,7	56,7	48,2	38,0	31,1	12,9	787
65,0	60,3	55,3	49,8	43,8	37,3	30,3	23,5	16,0	8,5	587
74,1	69,4	64,4	59,2	53,2	47,2	39,6	31,0	21,0	11,9	687
83,0	79,5	75,3	70,3	64,4	57,3	49,0	39,1	27,6	14,7	787
65,1	60,4	55,4	50,0	44,2	37,7	31,1	24,0	16,7	9,3	587
74,0	69,5	64,9	59,4	53,7	47,5	40,1	31,7	21,9	11,7	687
83,0	79,7	75,6	70,9	65,0	58,6	50,3	40,3	28,9	16,1	787
65,2	60,7	55,8	50,3	44,4	38,0	31,2	24,2	16,8	9,3	587
74,3	69,8	64,8	59,4	53,8	47,4	40,4	32,1	22,8	12,5	687
83,2	79,9	76,0	70,8	65,0	58,3	50,4	41,2	30,2	17,5	787
65,3	60,8	55,8	50,5	44,7	38,1	31,4	24,3	17,0	9,5	587
74,4	69,9	65,0	59,5	54,0	47,6	40,5	32,1	22,6	12,2	687
83,3	79,8	75,7	70,8	64,9	58,3	50,7	41,7	31,3	18,8	787

Сбег стволов

Диаметр в см	Высота в м	Класс формы по Q <sub>3</sub>	Диаметры ство							
			1	3	5	7	9	11	13	
			В процентах от							
4	4	0,60	105,0	—	—	—	—	—	—	—
		0,70	110,0	—	—	—	—	—	—	—
		0,80	107,5	—	—	—	—	—	—	—
6	7	0,60	103,2	71,7	40,0	—	—	—	—	—
		0,70	106,7	83,3	51,7	—	—	—	—	—
		0,80	101,8	90,0	58,3	—	—	—	—	—
8	9	0,60	105,0	81,3	60,0	36,3	—	—	—	—
		0,70	105,0	87,5	71,2	46,2	—	—	—	—
		0,80	101,3	92,5	81,3	57,5	—	—	—	—
10	12	0,60	104,0	85,0	68,0	52,0	34,0	—	—	—
		0,70	104,0	89,0	78,0	62,0	43,0	—	—	—
		0,80	101,0	95,0	86,0	75,0	55,0	—	—	—
12	14	0,60	103,3	87,5	75,0	60,0	45,8	28,4	—	—
		0,70	104,2	90,0	82,5	71,6	56,6	37,5	—	—
		0,80	101,5	95,7	89,0	80,7	67,4	46,7	—	—
14	16	0,60	102,8	88,5	77,0	65,0	53,5	40,0	25,0	—
		0,70	103,6	90,7	83,6	75,0	64,3	50,7	32,8	—
		0,80	101,3	96,3	91,3	84,2	75,7	62,8	43,6	—
16	18	0,60	103,0	89,3	78,8	68,7	59,3	48,2	35,7	—
		0,70	103,9	93,4	86,3	78,9	70,0	59,3	45,6	—
		0,80	101,2	96,7	92,5	86,8	80,0	70,0	56,2	—
18	19	0,60	103,2	90,0	80,5	72,2	63,3	53,3	42,2	—
		0,70	103,3	94,1	87,3	80,6	72,8	63,8	52,7	—
		0,80	101,0	97,1	90,0	87,8	82,2	73,8	63,3	—
20	21	0,60	103,4	89,9	81,0	74,5	66,4	55,9	48,0	—
		0,70	103,0	93,0	87,5	81,5	75,0	67,5	58,5	—
		0,80	101,0	97,0	93,5	89,0	84,5	78,0	69,5	—
24	23	0,60	103,3	90,4	82,5	75,8	69,2	61,6	54,1	—
		0,70	102,5	93,0	87,9	83,0	77,6	71,3	63,8	—
		0,80	101,2	96,7	93,3	90,7	86,7	81,7	75,0	—
28	25	0,60	102,8	92,9	87,2	77,2	71,4	64,8	58,6	—
		0,70	102,1	93,6	88,5	84,3	79,8	73,9	68,0	—
		0,80	101,0	97,0	94,3	91,1	87,8	83,5	78,3	—

ели II бонитета

хв на высоте (метров)									Индивидуальн. средний коэф- фициент форм м в 1:100
15	17	19	21	23	25	27	29	31	
диаметра на высоте груди									
—	—	—	—	—	—	—	—	—	720
—	—	—	—	—	—	—	—	—	820
—	—	—	—	—	—	—	—	—	920
—	—	—	—	—	—	—	—	—	653
—	—	—	—	—	—	—	—	—	753
—	—	—	—	—	—	—	—	—	853
—	—	—	—	—	—	—	—	—	631
—	—	—	—	—	—	—	—	—	731
—	—	—	—	—	—	—	—	—	831
—	—	—	—	—	—	—	—	—	619
—	—	—	—	—	—	—	—	—	719
—	—	—	—	—	—	—	—	—	819
—	—	—	—	—	—	—	—	—	611
—	—	—	—	—	—	—	—	—	711
—	—	—	—	—	—	—	—	—	811
—	—	—	—	—	—	—	—	—	607
—	—	—	—	—	—	—	—	—	707
—	—	—	—	—	—	—	—	—	807
21,2	—	—	—	—	—	—	—	—	604
29,5	—	—	—	—	—	—	—	—	704
36,3	—	—	—	—	—	—	—	—	804
29,5	15,6	—	—	—	—	—	—	—	601
38,9	21,1	—	—	—	—	—	—	—	701
47,8	27,2	—	—	—	—	—	—	—	801
37,5	26,0	23,0	—	—	—	—	—	—	598
48,0	34,0	17,0	—	—	—	—	—	—	698
58,0	42,5	23,0	—	—	—	—	—	—	798
45,4	36,2	25,4	14,2	—	—	—	—	—	596
55,8	45,9	33,3	18,3	—	—	—	—	—	696
66,5	56,7	42,8	25,0	—	—	—	—	—	796
51,0	42,8	33,9	24,0	12,8	—	—	—	—	594
60,8	52,5	43,2	31,1	17,7	—	—	—	—	694
71,8	63,5	53,5	40,7	23,9	—	—	—	—	794

Диаметр в см	Высота в м	Класс формы по $\varphi_2$	Диаметры ство						
			1	3	5	7	9	11	13
			В процентах от						
32	27	0,60	103,1	90,6	83,8	78,2	72,8	67,2	61,2
		0,70	102,2	93,3	89,2	85,0	80,9	76,6	70,4
		0,80	101,2	96,8	93,7	91,5	89,0	85,3	80,6
36	28	0,60	102,8	91,2	84,5	78,8	74,2	68,8	63,0
		0,70	101,7	93,4	89,5	85,6	81,7	77,2	72,0
		0,80	101,0	96,7	94,0	91,6	89,5	86,2	82,0
40	29	0,60	102,8	90,4	84,0	79,0	74,5	69,5	64,3
		0,70	101,7	93,2	89,5	86,0	82,0	78,0	73,0
		0,80	101,0	96,5	94,0	92,0	89,5	86,5	82,7
44	30	0,60	103,0	90,5	84,0	79,3	75,0	70,3	65,3
		0,70	101,4	93,2	89,7	86,4	82,5	78,7	74,4
		0,80	100,8	96,3	93,8	91,8	90,0	87,3	83,7
48	31	0,60	102,8	91,0	84,5	79,5	75,2	70,6	65,7
		0,70	101,5	93,5	89,8	86,5	83,0	77,8	74,6
		0,80	100,6	96,5	94,0	92,0	89,8	87,2	84,0
52	32	0,60	102,7	90,7	84,7	79,8	75,5	71,1	66,2
		0,70	101,5	93,0	89,7	86,5	83,1	79,5	74,9
		0,80	100,3	96,8	94,3	92,3	89,8	87,8	84,5
56	32	0,60	102,9	90,7	84,6	80,0	75,8	71,3	66,2
		0,70	101,4	93,2	89,8	86,7	83,4	79,5	75,4
		0,80	100,7	96,8	94,5	92,4	90,0	87,5	84,5
60	32	0,60	103,0	90,2	84,2	79,8	75,9	71,7	67,3
		0,70	101,3	93,3	90,0	87,0	83,5	79,8	76,0
		0,80	100,8	96,5	94,3	92,3	90,0	86,8	85,0
64	33	0,60	103,0	90,4	84,5	80,0	76,0	71,7	67,2
		0,70	101,2	93,3	90,2	86,9	83,3	79,7	75,5
		0,80	100,7	97,0	94,4	92,2	90,0	87,5	84,8
68	33	0,60	103,0	91,0	85,0	80,4	76,0	71,8	67,1
		0,70	101,2	93,5	90,1	86,9	83,6	79,8	76,0
		0,80	101,0	96,7	94,2	92,3	90,0	87,7	85,5
72	33	0,60	103,1	90,5	84,5	80,3	76,2	72,3	67,8
		0,70	101,1	93,6	90,0	87,0	83,7	80,0	76,3
		0,80	101,0	97,0	94,5	92,2	90,0	87,5	84,8

лов на высоте (метров)									Индивидуальн. средний коэф- фициент фор- мы в 1:1000
15	17	19	21	23	25	27	29	31	
диаметра на высоте груди									
54,7	47,5	39,4	14,9	20,6	10,9	—	—	—	593
64,2	56,9	48,5	38,7	26,9	14,1	—	—	—	693
75,0	68,0	59,6	49,0	35,6	19,4	—	—	—	793
56,7	49,4	41,9	34,7	26,1	16,7	7,2	—	—	592
66,2	60,0	52,6	43,9	33,1	20,8	7,8	—	—	692
77,0	71,2	63,6	54,4	42,8	28,6	12,5	—	—	792
58,5	51,9	45,0	37,5	29,5	20,5	11,0	—	—	591
67,5	61,5	55,0	47,2	38,0	27,0	14,5	—	—	691
78,0	72,8	66,0	58,0	48,0	35,2	20,3	—	—	791
59,7	53,7	47,2	40,5	33,3	23,4	14,6	5,7	—	591
69,2	68,3	56,7	49,1	40,9	30,7	19,3	7,5	—	691
79,3	74,0	67,7	60,2	50,8	39,5	26,3	10,9	—	791
60,4	54,7	48,7	42,0	34,2	25,6	16,9	8,3	—	590
69,6	64,2	58,2	51,1	43,3	34,2	23,6	12,1	—	690
79,8	75,2	69,5	62,4	54,2	43,8	31,0	37,0	—	790
61,2	55,5	49,8	44,0	35,5	27,3	18,8	13,8	—	589
70,2	64,8	59,1	52,1	44,7	35,9	25,8	14,4	—	689
80,5	76,0	70,5	63,8	56,3	50,5	33,5	19,6	—	789
61,7	56,3	53,0	43,8	36,8	28,9	20,7	12,5	4,1	589
70,8	65,4	59,9	53,4	46,2	37,9	28,3	17,3	—	689
80,7	76,5	71,3	65,0	57,2	47,7	36,4	22,7	18,5	789
62,3	56,8	50,0	44,7	37,7	30,0	22,0	13,7	5,5	589
71,2	66,2	60,5	54,0	46,7	38,7	29,3	18,7	7,5	689
81,4	77,3	72,0	65,7	58,0	48,8	37,5	24,5	10,0	789
62,4	57,2	51,5	45,3	38,7	30,9	22,8	14,7	6,6	588
71,1	66,2	60,9	54,7	47,1	40,2	31,2	20,6	9,4	688
81,3	77,3	72,2	66,2	58,8	50,0	39,1	26,2	12,2	788
62,3	57,2	51,8	45,8	39,3	31,8	23,7	15,6	7,5	588
71,5	66,7	61,4	55,2	48,7	41,3	32,8	22,5	9,7	688
81,5	77,4	72,6	66,7	59,8	51,4	40,7	28,2	14,5	788
63,0	57,8	52,5	46,4	38,3	32,5	24,3	16,4	8,3	588
71,7	67,3	61,7	55,3	49,1	41,5	33,0	23,0	12,1	688
81,8	77,8	73,2	67,2	60,3	52,0	41,5	29,5	15,7	788

## Сбег стволов

Диаметр в см	Высота в м	Класс форм по Фр	Диаметры ство					
			1	3	5	7	9	11
			В процентах от					
4	3	0,60	105,0	—	—	—	—	—
		0,70	110,0	—	—	—	—	—
		0,80	107,5	—	—	—	—	—
6	6	0,60	105,0	70,0	—	—	—	—
		0,70	106,7	78,3	—	—	—	—
		0,80	101,7	86,7	—	—	—	—
8	8	0,60	105,1	80,0	53,8	22,5	—	—
		0,70	105,0	86,3	65,0	32,5	—	—
		0,80	101,2	92,5	75,0	38,7	—	—
10	10	0,60	104,0	83,0	64,0	45,0	22,0	—
		0,70	105,0	89,0	74,0	56,0	31,0	—
		0,80	102,0	94,0	84,0	68,0	38,0	—
12	13	0,60	103,3	85,8	71,0	55,0	33,4	17,5
		0,70	104,2	90,0	79,1	66,6	49,2	25,8
		0,80	101,6	95,2	87,7	76,5	60,0	31,6
14	14	0,60	103,5	87,8	75,0	62,2	48,6	32,6
		0,70	103,6	91,4	82,2	71,3	57,8	40,4
		0,80	101,2	95,8	91,5	82,9	70,7	51,6
16	16	0,60	103,8	88,7	77,5	66,3	55,0	41,3
		0,70	103,1	91,9	85,0	76,3	65,0	51,8
		0,80	101,2	96,4	91,2	84,5	76,3	63,7
18	18	0,60	103,2	89,4	78,8	70,0	59,4	47,8
		0,70	102,8	92,3	86,2	78,9	69,5	58,4
		0,80	101,1	96,7	92,2	86,8	79,5	68,9
20	19	0,60	103,4	89,5	80,0	71,0	62,0	52,0
		0,70	102,5	93,0	87,0	81,0	72,5	62,5
		0,80	101,0	97,0	93,0	87,5	81,5	73,5
24	21	0,60	102,8	89,5	81,3	74,2	66,7	57,8
		0,70	102,1	92,9	87,5	82,2	75,4	67,8
		0,80	100,8	97,5	94,6	90,0	85,1	78,8

ели III бонитета

лов на высоте (метров)									Индивидуальн. средний коэф- фициент фор- мы в 1:1000
13	15	17	19	21	23	25	27	29	
диаметра на высоте груди									
—	—	—	—	—	—	—	—	—	770
—	—	—	—	—	—	—	—	—	870
—	—	—	—	—	—	—	—	—	970
—	—	—	—	—	—	—	—	—	674
—	—	—	—	—	—	—	—	—	774
—	—	—	—	—	—	—	—	—	874
—	—	—	—	—	—	—	—	—	640
—	—	—	—	—	—	—	—	—	740
—	—	—	—	—	—	—	—	—	840
—	—	—	—	—	—	—	—	—	624
—	—	—	—	—	—	—	—	—	724
—	—	—	—	—	—	—	—	—	824
—	—	—	—	—	—	—	—	—	616
—	—	—	—	—	—	—	—	—	716
—	—	—	—	—	—	—	—	—	816
14,3	—	—	—	—	—	—	—	—	611
18,6	—	—	—	—	—	—	—	—	711
23,6	—	—	—	—	—	—	—	—	811
26,9	10,0	—	—	—	—	—	—	—	607
29,4	—	—	—	—	—	—	—	—	707
45,0	17,5	—	—	—	—	—	—	—	807
35,6	20,6	—	—	—	—	—	—	—	604
44,4	27,8	—	—	—	—	—	—	—	704
55,5	35,6	—	—	—	—	—	—	—	804
41,5	29,0	14,5	—	—	—	—	—	—	601
51,5	38,0	20,0	—	—	—	—	—	—	701
62,5	47,0	25,5	—	—	—	—	—	—	801
49,2	39,2	27,5	15,0	—	—	—	—	—	598
59,2	44,6	35,4	19,6	—	—	—	—	—	698
70,8	60,1	45,1	25,4	—	—	—	—	—	798

Диаметр в см	Высота в м	Класс формы по Q <sub>2</sub>	Диаметры ство					
			1	3	5	7	9	11
			В процентах от					
28	23	0,60	103,2	90,3	82,5	76,1	69,3	61,7
		0,70	101,8	92,9	88,2	83,4	74,4	71,4
		0,80	100,7	97,4	94,4	90,9	87,0	81,5
32	25	0,60	103,1	90,3	82,8	76,8	71,0	64,3
		0,70	101,9	92,9	88,4	84,0	79,0	73,4
		0,80	100,5	97,6	94,4	90,7	86,8	82,6
36	26	0,60	102,8	90,4	83,0	77,5	72,2	65,8
		0,70	101,7	93,0	88,9	84,7	80,5	75,4
		0,80	100,8	97,2	94,5	91,3	88,1	84,0
40	27	0,60	102,9	90,5	83,5	78,3	73,3	67,5
		0,70	101,5	93,0	89,2	85,5	81,0	76,0
		0,80	100,7	97,0	94,5	91,7	88,7	85,2
44	28	0,60	103,0	90,4	83,9	78,6	73,7	68,2
		0,70	101,1	93,1	89,5	85,9	81,5	76,7
		0,80	100,7	97,2	94,4	91,6	88,8	85,6
48	29	0,60	102,8	91,0	84,3	78,9	74,2	69,0
		0,70	101,2	93,1	89,4	85,7	81,6	77,4
		0,80	100,8	97,2	94,6	91,9	89,2	85,8
52	29	0,60	103,0	84,5	84,0	79,2	74,7	69,9
		0,70	101,3	93,0	89,9	86,1	82,0	77,9
		0,80	100,8	96,8	94,5	91,9	89,7	86,3
56	30	0,60	103,0	90,4	84,0	79,3	74,8	70,0
		0,70	101,2	93,1	89,5	86,3	82,3	78,3
		0,80	100,7	97,1	94,7	92,2	89,5	86,3
60	30	0,60	103,0	90,5	84,2	79,4	75,0	70,2
		0,70	101,2	93,2	89,7	86,3	82,0	78,3
		0,80	100,7	97,2	94,3	92,0	89,7	86,8

Продолжение

Л о в н а в ы с о т е ( м е т р о в )									Индивидуальн. средний коэф. флицант фор- мы в 1:1000
13	15	17	19	21	23	25	27	29	
Д и а м е т р а н а в ы с о т е г р у д и									
53,8	45,3	35,7	25,0	13,7	—	—	—	—	596
63,9	55,4	45,4	32,9	18,2	—	—	—	—	696
75,0	66,8	55,8	41,8	23,6	—	—	—	—	796
57,2	49,3	40,9	31,5	21,3	10,6	—	—	—	594
66,9	59,4	50,7	40,5	27,8	13,7	—	—	—	694
76,6	71,3	62,6	50,9	36,3	18,1	—	—	—	794
59,4	52,2	44,2	35,5	26,1	16,3	5,5	—	—	593
68,9	62,2	54,5	45,7	34,5	21,4	—	—	—	693
79,2	74,8	66,2	56,4	43,9	31,9	10,3	—	—	793
61,5	54,8	47,0	39,0	30,1	20,5	10,8	—	—	593
70,5	64,2	57,0	49,0	36,2	27,0	14,0	—	—	693
80,7	75,5	68,5	60,0	49,0	35,0	19,0	—	—	793
62,3	55,8	48,8	41,3	33,4	24,5	15,0	5,2	—	592
71,4	65,5	59,0	51,3	42,7	31,8	19,9	—	—	692
81,4	76,6	70,5	62,8	52,9	40,9	26,2	8,9	—	792
63,1	57,1	50,2	42,8	35,4	26,7	17,7	8,3	—	591
71,3	66,9	60,5	53,2	44,5	34,8	24,0	11,7	—	691
81,6	77,1	71,6	64,7	56,7	44,6	31,1	15,2	—	791
63,8	58,3	51,5	44,6	37,3	29,2	20,4	11,2	—	591
72,9	67,4	61,3	54,4	46,7	37,9	27,3	15,2	—	691
82,6	77,9	72,7	66,2	57,8	47,3	34,6	19,8	—	791
64,6	59,1	52,8	46,0	38,9	30,9	22,5	13,4	—	591
73,4	67,9	62,0	55,4	48,2	39,9	30,0	18,2	—	691
82,7	78,6	73,6	67,4	59,7	49,7	37,6	23,3	—	791
65,0	59,4	53,3	46,7	39,7	32,0	23,8	15,0	5,6	591
73,7	68,7	63,8	56,3	49,3	41,2	31,5	20,5	8,2	691
83,3	79,0	74,0	67,7	60,2	51,5	40,8	28,0	11,7	791







**СТВОЛОВ ЕЛИ**

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
0,137	0,143	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
0,178	0,187	0,195	0,204	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
0,226	0,236	0,247	0,258	0,269	0,279	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
0,279	0,292	0,305	0,319	0,332	0,345	0,358	0,371	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
0,401	0,420	0,440	0,459	0,478	0,496	0,516	0,535	0,554	0,573	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	0,572	0,598	0,624	0,650	0,675	0,702	0,728	0,754	0,780	0,807	0,832	0,859	—	—	—	—	—	—			
—	—	0,782	0,816	0,849	0,882	0,917	0,951	0,985	1,02	1,05	1,09	1,12	1,15	—	—	—	—	—			
—	—	—	1,03	1,07	1,12	1,16	1,20	1,25	1,29	1,33	1,38	1,42	1,46	1,50	1,55	—	—	—			
—	—	—	—	1,33	1,38	1,43	1,49	1,54	1,59	1,65	1,70	1,75	1,80	1,86	1,91	1,97	—	—			
—	—	—	—	—	—	—	1,80	1,86	1,92	1,99	2,05	2,12	2,18	2,25	2,31	2,38	2,44	—			
—	—	—	—	—	—	—	—	2,22	2,29	2,37	2,45	2,52	2,60	2,68	2,75	2,83	2,91	—			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,69	2,78	2,87	2,96	3,05	3,14	3,23	3,32	3,41	3,50			
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,44	3,53	3,64	3,75	3,85	3,96	4,06		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,94	4,06	4,18	4,30	4,42	4,54	4,67	4,78
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,89	5,03	5,17	5,30	5,44	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,52	5,68	5,83	5,99	6,14	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,19	6,37	6,54	6,71	6,88
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,29	7,48	7,67	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,29	8,50	—