

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Профессиональное училище № 39 п. Центральный Хазан»

Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ

профессионального модуля ПМ. 01. «Организация и проведение мероприятий по
воспроизводству лесов и лесоразведению
» программы среднего профессионального образования подготовки специалистов
среднего звена

35.02.01. Лесное хозяйство

Рассмотрено:

На заседании ЦМК основных образовательных программ

Протокол № 10 от 21 июня 2019 г.

Председатель Мещеряков / М. М. Мещеряков

Организация-разработчик ГБПОУ ПУ № 39

Введение

Рациональное использование лесных ресурсов возможно при наличии информации об их качественных характеристиках и пространственном размещении, грамотном использовании данных о породном составе, запасах, товарной структуре древостоев, требуемых хозяйственных мероприятиях и других показателях, которые составляют фундамент для организации рентабельного лесного хозяйства.

1. Общие указания

Студенты осваивают курс «Таксация леса» в основном самостоятельно, путем изучения литературы, приведенной в настоящих методических указаниях (см. ниже). Для лучшего усвоения тем рекомендуется вести конспект – выписать основные понятия и определения, показатели, их обозначение, единицы измерения.

После изучения и анализа литературы студент выполняет и представляет контрольную работу для её рецензирования. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту для устранения замечаний и исправления ошибок в расчетах в период сессии.

На практических занятиях отрабатываются основные приемы и техника лесотаксационных измерений для отдельного дерева, древостоев. Изучается техника закладки пробных площадей на объектах кафедры, и собираются данные для курсовой работы по теме «Таксация и материально-денежная оценка делянки», которая выполняется вне сетки занятий. По курсовой работе проводится дифференцированный зачет. Экзамен по дисциплине является завершающим этапом.

Рекомендуемая литература

1. *Никифорчин, И.В.* Таксация леса. Учебное пособие/ И.В. Никифорчин, Л.С. Ветров, С.В. Вавилов. - СПб.: СПбГПУ, 2017.- 242 с.
2. *Верхунов, П. М.* Таксация леса. Учебное пособие/ П. М. Верхунов, В.Л. Черных. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. - 396 с.
3. *Тетюхин, С.В.* Лесная таксация и лесоустройство. Нормативно-справочные материалы по Северо-Западу Российской Федерации. С.В. Тетюхин, В.Н. Минаев., Л.П. Богомоллова. - СПб.: Севзаплеспроект, 2014. – 360 с.
4. Наставление по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации. - М.: 1993 г. -71 с.

2. Указания по темам курса

2.1. Цели, задачи и содержание таксации леса

Необходимо уяснить значение таксация леса, как науки, ее место и роль в системе наук о лесе, при решении практических задач лесного хозяйства. Ознакомится с кратким очерком развития, и кругом задач в современных условиях. Запомнить объекты лесной таксации ([1], гл. 1).

2.2. Таксационные измерения, приборы и инструменты

Следует изучить символику, единицы и дробность измерений таксационных показателей для разных объектов таксации, классификацию ошибок измерений и их свойства.

Необходимо также ознакомиться с основными лесотаксационными приборами и инструментами, методикой измерений и уметь пользоваться ими ([1], гл. 2).

2.3. Таксация срубленного дерева

При проработке данной темы необходимо изучить таксационные показатели срубленного дерева, способы определения объема ствола и его частей. Дать оценку точности и практической значимости различных методов. Ознакомиться с показателями, характеризующими форму и полнотрещинность ствола, а также с критериями по разделке ствола на сортаменты ([1], гл. 3).

2.4. Таксация растущих деревьев и их совокупностей

Прорабатывая эту тему необходимо уяснить особенности определения таксационных показателей растущего дерева. Изучить способы определения объема растущих деревьев, классификацию приростов отдельного дерева и порядок их измерения или расчета ([1], гл. 2.5, гл.4).

Ознакомиться с организацией работ по таксации совокупности отдельных деревьев, итоговыми полевыми документами. Иметь представление о массовых таблицах объема древесных стволов, их видах и особенностях использования ([1], гл. 5).

2.5. Таксация лесных сортиментов

Данная тема является основополагающей в таксации лесоматериалов. Студентам необходимо ознакомиться с понятием о лесных сортиментах и их классификацией. Изучить круглые деловые лесоматериалы и требования ГОСТов к ним. Рассмотреть способы поштучного определения объема круглых материалов. Ознакомиться с таблицами объемов круглых лесоматериалов и методами их составления. Уяснить понятие о складочном и плотном объеме. Изучить способы определения полндревесности штабелей, технику обмера и учета деловых сортиментов круглого леса ([1], гл. 6).

Изучить виды пиломатериалов, ознакомиться с техникой обмера и учета брусьев, досок, шпал и других пиленых сортиментов ([1], гл. 7).

Научиться производить учет дров, получить представление о полндревесности поленницы и способах её определения ([1], гл. 8).

2.6. Таксация насаждения

Следует уделить особое внимание данной теме, так как она является ключевой в таксации леса.

Необходимо различать понятия насаждение, древостой, древостой элемент леса (ДЭЛ). Затем нужно изучить закономерности строения древостоя элемента леса по диаметру, высоте, объему. Знать таксационные показатели древостоя элемента леса, яруса, насаждения и порядок их определения при перечислительной и глазомерно-измерительной таксации. Усвоить порядок применения стандартной таблицы сумм площадей, запасов, видовых высот при полноте 1.0 и бонитировочных шкал ([1], гл. 10).

2.7. Таксация лесосечного фонда

После изучения данной темы студенты должны знать понятия о лесосечном фонде, виды учета при отпуске древесины. Изучить структуру работ и порядок отвода делянки, методы таксации лесосек и условия их применения.

Иметь представление о порядке и нормативах (таблицы) для материально-денежной оценки лесосек, протаксированных различными методами, расчет ставок платы за единицу объема лесных ресурсов ([1], гл. 13; [4]).

2.8. Ход роста насаждений

При проработке темы следует понять процесс хода роста древостоев, суть таблиц хода роста, ознакомиться с методами составления их, практическим значением и применением ([1], гл. 12).

2.9. Таксация лесного фонда

В результате проработки темы надо иметь понятие о лесном фонде, категориях земель лесного фонда и целевом назначении лесов в Российской Федерации.

Ознакомиться с методами, способами таксации и разрядами таксации лесов, технологией проведения таксации лесного фонда наземными методами. Изучить первичные (полевые) документы по таксации лесов, порядок их ведения. Усвоить итоговые (камеральные) описательные и картографические документы по таксации лесного фонда ([1], гл. 15).

3. Контрольное задание

3.1. Общие указания

Контрольное задание состоит из текстовой и расчетной части. Ответы на вопросы в контрольной работе должны быть краткими, но достаточно полными по содержанию и представляются в рукописном виде или отпечатанными на принтере. Расчетная выполняется часть по двум темам на бланках, которые студент получает на установочной сессии.

Выбор варианта контрольной работы осуществляется по двум последним цифрам зачетной книжки. Если окончание номера зачетной книжки больше 20, то вариант задания определяется суммой двух последних цифр, например, 51 – вариант 6, 90 – вариант 9.

3.2. Теоретическая часть

В текстовой части контрольной работы студент обязан проработать и ответить на 3 вопроса. Варианты текстовых вопросов определяются в соответствии с данными табл. 3.1.

Таблица 3.1

Варианты и номера вопросов

Вариант	Номера вопросов			Вариант	Номера вопросов			Вариант	Номера вопросов		
00	1	22	43	07	8	29	50	14	15	36	57
01	2	23	44	08	9	30	51	15	16	37	58
02	3	24	45	09	10	31	52	16	17	38	59
03	4	25	46	10	11	32	53	17	18	39	60
04	5	26	47	11	12	33	54	18	2	19	40
05	6	27	48	12	13	34	55	19	4	20	41
06	7	28	49	13	14	35	56	20	11	21	42

Контрольные вопросы

1. Объекты и методы лесной таксации.
2. Приборы и инструменты, применяемые в лесной таксации.
3. Ошибки измерений. Классификация ошибок.
4. Математические способы определения объемов стволов срубленных деревьев.
5. Определение объемов стволов срубленных деревьев по сложной формуле срединного сечения.
6. Определение объема срубленного дерева по простой формуле срединного сечения.
7. Расчет объема срубленного дерева по простой формуле по двум сечениям.
8. Форма древесных стволов. Сбег ствола. Классы формы, коэффициенты формы.
9. Характеристика полнодревесности ствола. Видовые числа.
10. Товарная структура ствола, критерии раскряжевки.
11. Таксация растущих деревьев. Измерение высоты и диаметра.
12. Способы определения объемов стволов растущих деревьев.
13. Таксация прироста отдельных деревьев. Классификация приростов.
14. Определение процента среднего периодического прироста по объему.
15. Понятие совокупности отдельных деревьев и их таксация.
16. Таблицы, применяемые для оценки совокупности отдельных деревьев.
17. Таксация лесных сортиментов. Понятие о лесных сортиментах и их классификация.
18. Круглые деловые лесоматериалы и требования ГОСТ 9462-88, ГОСТ 9463-88 к ним.
19. Способы поштучного определения объема круглых лесоматериалов.
20. Техника учета круглых лесоматериалов на лесных складах.
21. Математические способы определения объема сортиментов.
22. Таблицы объемов круглых лесоматериалов и методы их составления.
23. Групповые способы определения круглых лесоматериалов.
24. Таксация дров. Классификация дров.
25. Укладка и учет дров.
26. Коэффициент полнодревесности поленницы, факторы, влияющие на полнодревес-

ность.

27. Способы определения коэффициентов полндревесности поленниц.
28. Таксация пиленых сортиментов.
29. Понятие о составе и форме насаждения.
30. Закономерности строения древостоев элементов леса.
31. Ряд распределения деревьев по диаметру. Редукционные числа и ранги.
32. Таксационные показатели древостоя элемента леса.
33. Способы определения среднего диаметра и средней высоты древостоя элемента леса.
34. Способы определения запаса древостоя элемента леса.
35. Определение класса товарности древостоя элемента леса.
36. Критерии формирования ярусов. Определение таксационных показателей ярусов.
37. Установление общей характеристики насаждения.
38. Цели и порядок закладки пробных площадей (лесоустроительных).
39. Таблицы хода роста. Области применения, виды.
40. Способы составления таблиц хода роста.
41. Понятие о лесном фонде. Целевое назначение лесов.
42. Категории земель лесного фонда.
43. Разряды таксации лесов. Методы и способы таксации.
44. Объекты таксации лесного фонда.
45. Основные полевые документы при таксации лесного фонда.
46. Основания для разделения квартала на таксационные выдела.
47. Определения основных таксационных показателей древостоев элементов леса, ярусов, при глазомерно-измерительной таксации леса.
48. Итоговые документы таксации лесного фонда.
49. Таксация лесосечного фонда. Виды учета при отпуске древесины.
50. Структура работ и порядок отвода лесосек. Оформление делянки в натуре.
51. Технология работ по отводу лесосек под несплошные рубки.
52. Таксация лесосек методом сплошного перечета.
53. Таксация лесосек методом ленточного перечета.
54. Таксация лесосек методом реласкопических площадок.
55. Таксация лесосек методом круговых площадок постоянного радиуса.
56. Ставки платы за единицу объема лесных ресурсов.
57. Материально-денежная оценка делянки, протаксированной ленточным перечетом.
58. Материально-денежная оценка делянок, протаксированных реласкопическими площадками.
59. Точность работ по отводу, таксации и материально-денежной оценке лесосек.
60. Контроль работ по отводу и таксации лесосек.

3.2. Расчетная часть

3.2.1. Таксация срубленного дерева

Исходные данные для расчетов по теме «Таксация срубленного дерева» приведены в табл. 3.2. При выполнении задания необходимо:

- рассчитать объем ствола срубленного дерева математическими способами, произвести их сравнительный анализ;
- установить показатели формы и полнодревесности ствола;
- определить сортиментную структуру ствола.

Математическими способами определения объема ствола срубленного дерева (даны в порядке увеличения точности) являются:

- простая формула срединного сечения - формула Губера 3.6;
- простая формула двух сечений Гаусс-Симони 3.7;
- сложная формула срединного сечения Губера 3.1.

При определении объема по формуле 3.1 ствол разделяют на секции: длиной 2 м, если высота ствола превышает 15 м; длиной 1 м – при высоте от 8 до 15 м; длиной 0,5 м – при высоте менее 8 м. Число секций должно быть не менее 10.

В примере расчета диаметры измерены на серединах двухметровых секций 1, 3, 5, 7...21 м, а также в основании вершины – 22 м (графы 4, 5, 6 табл. 3.3). Так как основание вершины приходится на конец последней двухметровой секции, оно будет на четном метре ($21+1=22$ м).

Объем ствола по сложной формуле Губера определяется как сумма объемов всех секции и объема вершины:

$$V = \sum_{i=1}^n V_{\text{секций}} + V_{\text{верш}} = \sum_{i=1}^n L_i g_i + L_{\text{верш}} g_{\text{ов}}, \quad (3.1)$$

где V – объем ствола срубленного дерева, м^3 ; $V_{\text{секций}}$ – объем секций, рассчитываемый, как объем цилиндра, м^3 ; $V_{\text{верш}}$ – объем вершины, вычисляемый, как объем конуса, м^3 ; g_i – площади поперечных сечений на середине i -той секции, м^2 ; L – длина секций, м; $g_{\text{ов}}$ – площадь поперечного сечения основания вершины, м^2 ; $L_{\text{верш}}$ – длина вершины, м.

Для нахождения объема необходимо знать, таким образом, длину каждой секции и длину вершины (графа 2 табл. 3.3). Длина вершины ($L_{\text{верш}}$) находится как разность между длиной ствола (h) и высотой основания вершины ($h_{\text{ов}}$):

$$L_{\text{верш}} = h - h_{\text{ов}} = 24,9 - 2,2 = 22,7 \text{ м}, \quad (3.2)$$

Таблица 3.2

Исходные данные для расчетов по теме «Таксация срубленного дерева»

№ секции	Высота, м	Вариант 00		Вариант 01		Вариант 02		Вариант 03		Вариант 04		Вариант 05		Вариант 06	
		Порода- Ель Возраст- 95 лет Высота- 28,1 м		Порода- Сосна Возраст- 80 лет Высота- 28,5 м		Порода- Ель Возраст- 99 лет Высота- 27,7 м		Порода- Ель Возраст- 90 лет Высота- 27,4 м		Порода- Сосна Возраст- 95 лет Высота- 27,2 м		Порода- Сосна Возраст- 90 лет Высота- 27,7 м		Порода- Ель Возраст- 80 лет Высота- 26,9 м	
		Диаметр, см													
		в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры
	0	29,0	28,4	33,5	30,9	39,9	38,6	37,5	36,9	40,5	36,6	41,0	38,0	32,4	30,3
	1,3	24,0	22,8	28,0	27,6	35,0	32,8	34,6	33,7	36,8	34,5	35,7	32,8	26,0	24,3
I	1	24,0	22,8	28,5	27,7	35,2	33,0	34,6	33,8	37,0	34,8	36,0	33,0	28,0	26,8
II	3	22,0	20,8	26,0	24,2	33,2	31,3	34,4	33,5	36,0	33,6	32,5	29,5	23,0	21,2
III	5	21,0	19,7	25,5	23,5	32,9	31,2	34,0	33,2	33,4	31,4	31,5	28,5	19,2	17,6
IV	7	20,1	19,4	24,5	22,9	30,4	28,3	30,0	29,2	31,0	29,0	30,0	27,0	18,6	16,6
V	9	20,0	19,0	23,5	22,1	28,6	26,6	28,8	27,8	30,6	28,0	28,0	25,0	18,1	16,2
VI	11	18,0	17,4	21,0	19,6	28,3	25,8	26,5	25,5	29,2	27,1	27,5	24,5	17,0	15,0
VII	13	17,0	16,0	20,5	19,1	26,7	24,3	24,0	23,2	28,0	26,0	25,0	22,0	14,2	13,8
VIII	15	16,0	15,2	19,5	17,9	24,4	21,8	23,0	22,5	26,6	24,6	23,5	21,6	14,0	13,0
IX	17	14,0	13,6	18,5	16,1	22,1	20,2	21,2	20,4	23,3	21,3	21,6	19,0	13,1	11,7
X	19	13,9	13,4	16,5	15,1	18,3	16,7	17,5	16,5	21,5	19,3	17,0	15,0	11,2	10,4
XI	21	13,0	12,4	14,5	13,3	13,1	11,6	14,0	13,0	16,5	14,9	13,5	11,5	10,3	9,0
XII	23	10,0	9,4	9,0	7,8	5,4	4,6	11,7	10,7	11,0	9,8	9,5	8,5	9,6	7,2
XIII	25	7,0	5,7	7,1	6,2	4,0	3,4	7,7	6,5	6,0	5,4	6,0	5,0	7,1	6,0
Верш.	26	3,0	2,7	4,0	3,4	3,5	3,0	3,1	3,0	3,5	3,0	2,7	2,0	3,3	2,6

Продолжение табл. 3.2

№ секции	Высота, м	Вариант 07		Вариант 08		Вариант 09		Вариант 10		Вариант 11		Вариант 12		Вариант 13	
		Порода- Ель Возраст- 75 лет Высота- 26,0 м		Порода- Сосна Возраст-117 лет Высота- 24,4 м		Порода- Сосна Возраст-102 года Высота- 25,4 м		Порода- Ель Возраст- 98 лет Высота- 24,8 м		Порода- Сосна Возраст- 90 лет Высота- 26,1м		Порода- Ель Возраст- 75 лет Высота- 25,9 м		Порода- Ель Возраст- 90 лет Высота-25,6 м	
		Диаметр, см													
		в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры
	0	26,0	24,8	34,5	33,5	27,5	26,1	39,0	36,4	34,7	32,7	34,4	32,4	35,0	36,4
	1,3	21,4	20,3	29,5	27,5	24,7	23,6	30,2	27,8	27,3	26,1	30,0	29,0	30,2	27,8
I	1	22,0	20,8	30,4	28,3	24,9	23,8	30,8	28,2	27,2	26,1	30,5	29,5	30,8	28,2
II	3	21,0	19,7	28,8	27,0	22,0	21,5	27,1	25,9	26,7	25,4	26,5	25,2	27,1	25,9
III	5	20,1	19,4	27,2	25,3	20,6	20,3	25,1	24,5	25,3	24,6	25,8	25,0	25,1	24,5
IV	7	20,0	19,0	25,8	24,1	19,7	19,4	23,7	23,1	23,2	22,4	25,2	24,4	23,7	23,1
V	9	18,0	17,4	23,1	21,4	18,9	18,6	22,4	21,8	21,9	21,3	23,5	22,5	22,4	21,8
VI	11	17,0	16,0	20,2	19,7	17,7	17,5	20,3	20,2	20,6	19,6	21,8	20,8	20,3	20,2
VII	13	16,0	15,2	18,3	17,3	16,3	16,1	19,1	18,7	18,7	18,0	20,5	19,5	19,1	18,7
VIII	15	14,0	13,6	17,2	16,5	15,1	15,0	17,0	16,6	16,7	16,2	18,4	17,5	17,0	16,6
IX	17	13,9	13,4	16,8	16,0	13,6	13,4	14,6	14,3	14,4	13,9	16,0	15,1	14,6	14,3
X	19	13,0	12,4	14,7	14,2	11,7	11,5	11,3	11,0	12,0	11,4	13,2	12,2	11,3	11,0
XI	21	10,0	9,4	12,4	11,9	9,1	9,0	7,0	6,6	8,1	7,8	9,7	8,9	7,0	6,6
XII	23	7,0	5,7	9,8	9,4	5,1	5,0	5,8	5,4	5,3	5,0	6,8	6,0	5,8	5,4
Верш.	24	3,0	2,7	4,0	3,8	3,2	2,4	3,8	3,4	4,2	4,0	4,1	3,2	3,2	2,8

Окончание табл. 3.2

№ секции	Высота, м	Вариант 14		Вариант 15		Вариант 16		Вариант 17		Вариант 18		Вариант 19		Вариант 20	
		Порода- Ель Возраст-72 года Высота- 27,9 м		Порода- Пихта Возраст- 60 лет Высота- 27,4 м		Порода- Сосна Возраст-102 года Высота- 26,9 м		Порода-Осина Возраст- 55 лет Высота- 28,1 м		Порода- Береза Возраст- 70 лет Высота- 28,4м		Порода- Ель Возраст- 75 лет Высота- 26,3 м		Порода- Пихта Возраст- 65 лет Высота- 29,0 м	
		Диаметр, см													
		в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры	в коре	без коры
	0	28,4	27,4	33,1	29,8	30,7	27,2	37,2	34,9	34,8	30,2	32,6	29,8	33,1	31,0
	1,3	24,0	23,1	28,1	25,8	26,1	23,1	30,0	28,5	29,0	26,1	28,1	24,6	26,1	23,1
I	1	25,0	23,8	29,2	26,0	26,4	23,4	30,6	28,8	30,1	27,2	28,8	25,1	26,5	23,4
II	3	22,0	20,8	26,0	23,0	24,5	21,1	27,5	25,2	27,0	24,0	26,0	23,0	24,5	21,9
III	5	21,0	19,7	23,0	20,0	23,0	21,7	24,1	22,0	24,0	21,0	23,4	21,2	23,0	21,0
IV	7	20,1	19,4	22,0	19,2	22,0	19,8	23,0	21,0	23,5	21,0	22,5	20,5	22,0	20,0
V	9	20,0	19,0	20,0	18,0	21,5	20,0	21,8	20,1	22,0	20,0	19,5	17,4	21,5	19,5
VI	11	18,0	17,4	18,0	16,0	20,0	19,0	20,5	18,7	20,1	18,0	17,5	15,8	21,0	19,0
VII	13	17,0	16,0	16,0	14,3	18,5	17,2	18,0	17,0	19,7	17,0	16,5	15,1	20,0	18,0
VIII	15	16,0	15,2	14,0	12,0	16,5	14,3	16,5	15,0	18,5	16,6	16,0	14,5	18,5	16,5
IX	17	14,0	13,6	13,0	11,0	15,0	13,3	15,0	13,7	17,5	16,0	12,0	10,5	17,0	15,0
X	19	13,9	13,4	10,0	9,0	13,0	11,8	14,0	12,5	15,5	14,0	9,0	7,5	16,0	14,3
XI	21	13,0	12,4	8,0	7,0	13,0	11,7	12,0	10,5	14,0	12,5	6,0	5,0	13,0	11,3
XII	23	10,0	9,4	6,0	5,2	9,5	8,2	8,0	7,0	11,0	10,0	3,0	2,0	9,5	8,6
XIII	25	7,0	5,5	3	2,3	5,0	4,0	4,0	3,0	7,0	6,0	2,0	1,2	6,5	5,0
Верш.	26	3,2	3,1	2,1	1,5	3,0	2,4	2,5	1,6	4,0	3,0	1,2	0,6	3,5	2,7

Таблица 3.3

Расчет сбег и объема ствола

Порода сосна						Диаметр (d _{1,3}), см.....22,5			
Возраст (А), лет.....89						Прирост по h за 10 лет $Z_h^{m.n.}$, м..2,2			
Высота (h), м.....24,9						Протяженность кроны, %.....38			
Сбег ствола и объем секций									
Секции		Вы- сота сече- ния, м	Диаметры d, см			Относит. сбег		Объем, м ³	
№	L, м		в коре	без ко- ры	10 лет назад	В коре	Без ко- ры	В коре	Без ко- ры
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		0	27,5	26,6	22,0	1,22	1,28		
		1,3	22,5	20,8	17,8	1,00	1,00		
I	2	1	22,9	21,1	17,9	1,02	1,01	0,0824	0,0699
II	2	3	18,0	17,5	16,1	0,80	0,84	0,0509	0,0481
III	2	5	16,8	16,6	15,1	0,75	0,80	0,0443	0,0433
IV	2	7	16,4	16,2	14,7	0,73	0,78	0,0422	0,0412
V	2	9	15,1	15,0	13,5	0,67	0,72	0,0358	0,0353
VI	2	11	13,9	13,8	12,2	0,62	0,66	0,0303	0,0299
VII	2	13	13,2	13,0	11,4	0,59	0,63	0,0274	0,0265
VIII	2	15	12,0	11,8	10,1	0,53	0,57	0,0226	0,0219
IX	2	17	10,6	10,6	8,8	0,47	0,51	0,0176	0,0176
X	2	19	9,3	9,1	7,2	0,41	0,44	0,0136	0,0130
XI	2	21	7,7	7,4	4,4	0,34	0,36	0,0093	0,0086
Верш.	2,9	22	4,2	3,8	2,0	0,19	0,18	0,0013	0,0011
Итого		24,9						0,3779	0,3565

Объем секции (V_i , м³) определяется по формуле объема цилиндра как произведение длины секции (L) на площадь поперечного сечения на ее середине (g_i). Площадь сечения вычисляется как площадь круга:

$$V_i = L \cdot g_i = L \cdot \frac{d_i^2}{40000} \quad (3.3)$$

где d_i – диаметр ствола на середине i -той секции, см.

Формула (3.3) табулирована, и площадь поперечного сечения может быть взята из табл. 4.1, в первом столбце подбирается строка по целым сантиметрам диаметра и миллиметрам – в шапке таблицы.

По таблицам объемов секций (табл. 4.2) можно определить объем секций ($L=2$ м).

Необходимо обращать внимание на единицы измерения и порядок округления значений. Объем ствола обычно измеряется в м³, а площадь

поперечного сечения – в м². Оба показателя определяются с точностью до 0,0001.

При вычислении объема секции № I в коре (табл. 3.3) с диаметром на середине в 22,9 см площадь поперечного сечения будет равна:

$$g_i = \frac{d_i^2}{40000} = \frac{3,1416 \cdot 22,9^2}{40000} = 0,0412 \text{ м}^2. \quad (3.4)$$

Объем секции в коре по формуле 3.3 составит:
 $V_i = L \cdot g_i = 2 \cdot 0,0412 = 0,0824 \text{ м}^3$.

Объем вершины находится по табл. 4.3 или по формуле конуса:

$$V_{\text{верш}} = \frac{1}{3} g_{\text{о.в.}} L_{\text{верш}} = \frac{1}{3} \frac{d_{\text{о.в.}}^2}{40000} L_{\text{верш}} = \frac{1}{3} \frac{3,1416 \cdot 4,2^2}{40000} \cdot 2,9 = 0,0013 \text{ м}^3, \quad (3.5)$$

где $d_{\text{о.в.}}$ – диаметр основания вершины, см.

По диаметрам без коры (в коре) находят объемы без коры (в коре). Полученные значения объемов секций и вершины заносят в графы 9 и 10. Сумма этих значений дает общий объем ствола, который по данным табл. 3.3 в коре составил 0,3779 м³, а без коры – 0,3565 м³.

Для самоконтроля следует помнить, что объем в коре всего дерева, и его частей, не может быть меньше объема ствола или частей без коры.

Простые формулы определения объема ствола срубленного дерева базируются на меньшем числе замеров. Так, согласно простой формуле срединного сечения, объем может быть определен умножением площади сечения на середине ствола ($g_{0,5}$) на его высоту (h):

$$V = g_{0,5} \cdot h, \quad (3.6)$$

В простой формуле двух сечений используются площади сечений на 0,2 ($g_{0,2}$) и 0,8 ($g_{0,8}$) высоты ствола:

$$V = \frac{g_{0,2} + g_{0,8}}{2} \cdot h. \quad (3.7)$$

Таким образом, для того, чтобы вычислить объем ствола по формулам 3.6 и 3.7, сначала необходимо определить диаметры ствола на высотах 0,5h; 0,2h; 0,8h. С этой целью используется метод интерполяции – нахождение промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений. Порядок вычислений следующий:

1) рассчитывают высоту, для которой необходимо найти диаметр. Так, для рассматриваемого варианта середина длины составит: $0,5 \cdot 24,9 = 12,45$ м; $0,2h$ и $0,8h$ – соответственно $0,2 \cdot 24,9 \approx 5,0$ м и $0,8 \cdot 24,9 = 19,9$ м;

2) по данным табл. 3.3 определяют пределы, внутри которых находится искомая высота. Середина ствола соответствует высоте $h_x = 12,45$ м и находятся между высотой $h_0 = 11$ м и $h_1 = 13$ м. Этим высотам соответствуют диаметры в коре $d_0 = 13,9$ см; $d_1 = 13,2$ см.

3) искомый диаметр (d_x) вычисляется по формуле:

$$d_x = d_0 \frac{d_1 - d_0}{h_1 - h_0} \frac{h_1 - h_x}{h_1 - h_0} + d_1 \frac{h_x - h_0}{h_1 - h_0} \quad (3.8)$$

где h_0 и h_1 – ближайшие пределы, внутри которых находится высота h_x , м; d_0 и d_1 – диаметры соответственно на высотах h_0 и h_1 , см.

В нашем примере диаметр на середине длины будет равен:

$$d_x = 13,9 \frac{13,2 - 13,9}{11 - 13} \frac{11 - 12,45}{11 - 13} + 13,2 \frac{12,45 - 11}{11 - 13} = 13,9 \cdot 0,5 + 13,4 \text{ см.}$$

Площадь сечения соответствующая диаметру на середине длины ствола (13,4 см) будет равна $g_{0,5} = 0,0141 \text{ м}^2$. Рассчитываем объем ствола в коре по простой формуле срединного сечения по формуле 3.6: $V = 0,0141 \cdot 24,9 = 0,3511 \text{ м}^3$.

Вычисленные значения диаметров, площадей сечений, объемов в коре и без коры заносят в табл. 3.4.

Объем коры вычисляют, как разность между объемами ствола в коре и без коры:

$$V_k = V_{в/к} - V_{б/к} \quad (3.9)$$

где V_k – объем коры, м^3 ; $V_{в/к}$ – объем ствола в коре, м^3 ; $V_{б/к}$ – объем ствола без коры, м^3 .

Таблица 3.4

Исследование точности простых формул определения объема ствола

Показатели	Диаметр, см			Площадь сечения, м^2			Объем, м^3			Ошибка по объему, %	
	$d_{0,2}$	$d_{0,5}$	$d_{0,8}$	$g_{0,2}$	$g_{0,5}$	$g_{0,8}$	по секциям	по одному сечению	по двум сечениям	одно сечение	два сечения
В коре	16,8	13,4	8,6	0,0222	0,0141	0,0058	0,3779	0,3511	0,3483	-7,1	-7,8
Без коры	16,6	13,2	8,3	0,0216	0,0137	0,0054	0,3565	0,3408	0,3368	-4,4	-5,5
Кора							0,0256	0,0103	0,0115	-59,8	-55,1

Для сравнения полученных объемов рассчитываются относительные ошибки по формуле:

$$P \frac{T_i T_{уст}}{T_{уст}} 100 \%, \quad (3.10)$$

где T_i – оцениваемое значение рассматриваемого показателя; $T_{уст}$ – истинное значение рассматриваемого показателя.

За истинное значение принимаются объемы, найденные по сложной формуле срединного сечения. Ошибка в определении объема ствола без коры по простой формуле по двум сечениям будет равна:

$$P \frac{0,3368 \cdot 0,3565}{0,3565} 100\% = 5,5\%.$$

Из-за существенной разницы толщины коры в комлевой и вершинной части ствола, а также ее сравнительно малых объемов, могут получаться значительные расхождения в величинах, полученных по простым формулам объемов стволов и сложной формуле срединного сечения.

Показатели формы и полнодревесности стволов. Показателями формы ствола является *сбег* т. е. уменьшение диаметра ствола от основания к вершине. Различают следующие виды сбega: абсолютный действительный, относительный и средний.

Абсолютный действительный сбег – это два ряда чисел показывающих изменение диаметра ствола (d_i) с изменением высоты сечения (h_i). Величины абсолютного действительного сбega приведены в колонках 4-6 табл. 3.3.

Относительный сбег (q_i) рассчитывается как отношение диаметров ствола на различных высотах (d_i) к диаметру на высоте груди ($d_{1,3}$):

$$q_i = \frac{d_i}{d_{1,3}}. \quad (3.11)$$

Определенные по данной формуле величины относительного сбega ствола в коре и без коры указаны в столбцах 7 и 8 табл. 3.3.

Уменьшение диаметра ствола от основания к вершине в абсолютных единицах (см) на единицу длины (м) называется средним сбегом (q_{cp}):

$$q_{cp} = \frac{d_{1,3}}{h_{1,3}}. \quad (3.12)$$

Средний сбег для стволов деревьев не имеет практического значения, так как не отражает форму ствола. Для круглых лесоматериалов его можно найти по формуле:

$$q_{cp} = \frac{d_{но} d_{во}}{l}, \quad (3.13)$$

где $d_{но}$ – диаметр в нижнем отрезе, см; $d_{во}$ – диаметр в верхнем отрезе, см; l – длина круглого лесоматериала, м.

В нашем примере средний сбег ствола равен:

$$q_{cp} = \frac{24,6}{24,4 \cdot 1,3} 1,06 \text{ см/м.}$$

Степень сбега древесного ствола достаточно точно характеризуют коэффициенты формы q_0, q_1, q_2, q_3 , которые представляют собой относительный сбег дерева на корневой шейке (d_0), на $1/4$ ($d_{0,25h}$), $1/2$ ($d_{0,5h}$) и $3/4$ ($d_{0,75h}$) длины:

$$q_0 = \frac{d_0}{d_{1,3}}, \quad (3.14)$$

$$q_1 = \frac{d_{0,25h}}{d_{1,3}}, \quad (3.15)$$

$$q_2 = \frac{d_{0,5h}}{d_{1,3}}, \quad (3.16)$$

$$q_3 = \frac{d_{0,75h}}{d_{1,3}}. \quad (3.17)$$

Для вычисления коэффициентов формы необходимо определить диаметры на относительных высотах методом интерполяции.

Значения, полученные для рассматриваемого примера, приведены в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Показатели формы ствола

Высота, м	Диаметр в коре, см	Коэффициент формы
0	27,5	$q_0 = \frac{27,5}{22,5} 1,22$
$0,25h = 0,25 \cdot 24,4 = 6,1$	16,6	$q_1 = \frac{16,6}{22,5} 0,74$
$0,5h = 0,5 \cdot 24,4 = 12,2$	13,4	$q_2 = \frac{13,4}{22,5} 0,60$
$0,75h = 0,75 \cdot 24,4 = 18,3$	9,5	$q_3 = \frac{9,5}{22,5} 0,42$

Недостатком коэффициентов формы является их зависимость от высоты ствола. Поэтому, проф. Н. В. Третьяковым были предложены классы формы, которые определяются отношением диаметра дерева на $1/2$ и $3/4$ высоты к $d_{1/4}$, т.е. к диаметру на «плавающей» высоте:

$$q_{2/1} = \frac{d_{0,5h}}{d_{0,25h}}, \quad (3.18)$$

$$q_{3/1} = \frac{d_{0,75h}}{d_{0,25h}}. \quad (3.19)$$

По той же причине наряду с величинами относительного сбега при оценке формы ствола используются индексы сбега, равные отношению

диаметров на относительных высотах (чаще всего 0,1; 0,2; 0,3....0,9 высоты ствола) к диаметру на 0,1h:

$$i \frac{d_i}{d_{0,1h}} \quad (3.20)$$

Индексы сбега рассматриваемого в качестве примера дерева приведены в табл. 3.6.

Таблица 3.6

Индексы сбега

Относительные высоты 0,i h	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Диаметры ствола d _i , см:	27,5	19,2	16,8	16,1	14,5	13,4	12,0	10,3	8,6	3,6
Индексы сбега ствола di/d _{0,1h} :	1,43	1,00	0,88	0,84	0,76	0,70	0,63	0,54	0,44	0,19

При сравнительном анализе величины сбега стволов для составления таблиц принято разделение стволов на сбежистые, средне- и малосбежистые, которое проводится на основании величин коэффициентов формы q_2 и классов формы $q_{2/1}$ (табл. 3.7).

Таблица 3.7

Характеристика стволов по величине q_2 и $q_{2/1}$

Форма стволов	Значения коэффициентов	
	q_2	$q_{2/1}$
Малосбежистые	0,75 - 0,80	0,85
Среднесбежистые	0,65 - 0,70	0,80
Сбежистые	0,55 - 0,60	0,75

При расхождении в оценке формы ствола окончательную характеристику дают по величине класса формы $q_{2/1}$.

В нашем случае коэффициент формы $q_2 = 13,4/22,5 = 0,60$, а класс формы $q_{2/1} = 13,4/16,6 = 0,81$, следовательно, ствол – среднесбежистый.

Помимо перечисленных показателей формы ствола значительный интерес представляет его полнодревесность.

Характеристикой полнодревесности является старое видовое число (f_c), показывающее, какую часть занимает ствол от объема равновеликого цилиндра:

$$f_c \frac{V_{ств}}{V_{цил}}$$

$$V_{\eta\eta\eta} = g_{l,3} \, h \,, \tag{3.21}$$

где $V_{ств}$ – объем ствола в коре, м³; $V_{цил}$ – объем равновеликого цилиндра, м³, имеющего высоту, равную высоте ствола h и площадь сечения, равную площади сечения ствола на высоте груди $g_{1,3}$.

Для оценки полндревесности можно использовать нормальное и абсолютное видовое число. Нормальное видовое число отличается тем, что основание цилиндра берут не на высоте 1,3 м, а на относительной высоте дерева $0,1h$:

$$f_N = \frac{V_{ств}}{g_{0,1h} h}, \quad (3.22)$$

Абсолютное видовое число рассчитывается по $g_{1,3}$, но высота дерева уменьшается на 1,3 м:

$$f_A = \frac{V_{ств}}{g_{1,3} h_{1,3}}, \quad (3.23)$$

Объем древесного ствола зависит, как от формы древесного ствола (q_2), так и от его полндревесности (f). Чем больше по величине коэффициент формы, тем больше видовое число и больше объем ствола. Исследованиями установлена связь коэффициента формы q_2 и видового числа f . Наиболее известны формулы:

$$\text{Шиффеля: } f_c = 0,66q_2^2 \frac{0,32}{q_2 h} 0,14; \quad (3.24)$$

$$\text{Кунце: } f_c = q_2 c, \quad (3.25)$$

где c – коэффициент, зависящий от породы, и равный: для сосны $0,20 \div 0,21$; ели – $0,21 \div 0,22$; кедра – $0,21$; березы, бука – $0,22$; осины – $0,22 \div 0,24$; ольхи черной – $0,21$;

$$\text{Вейзе: } f_c = q_2^2; \quad (3.26)$$

Видовые числа, рассчитанные для разбираемого примера, приведены в табл. 3.8.

Сравнение величин старых видовых чисел, полученных различными способами, следует проводить по формуле 3.10, приняв за истинное значение видовое число, найденное из выражения 3.21. Объем ствола в расчетах должен быть определен по сложной формуле срединного сечения 3.1.

Таблица 3.8

Показатели полнодревесности ствола

Видовые числа	Формула	Расчетные значения видовых чисел
Старое	3.21	$f_c \frac{0,3779}{0,039824,9} 0,38$
	3.24	$f_c 0,66 0,60^2 \frac{0,32}{0,60 24,9} 0,14 0,40$
	3.25	$f_c 0,60 0,20 0,40$
	3.26	$f_c 0,60^2 0,36$
Нормальное	3.22	$f_N \frac{0,3779}{0,0290 24,9} 0,52$
Абсолютное	3.23	$f_A \frac{0,3779}{0,039824,9 1,3} 0,40$

Сортиментная структура ствола. Ствол любого дерева можно разделить на сортименты (ликвидная часть) и отходы. Ликвидная древесина делится на дровяную, имеющую диаметр в верхнем отрезе *в коре* 3 см и более, и деловую, диаметр которой в верхнем отрезе *без коры* составляет больше 6 см.

Из деловой части могут быть получены на бревна и мелкотоварник, исходя из нормативов, представленных в табл. 3.9.

Таблица 3.9

Основные сортименты

Наименование сортиментов	Диаметр в верхнем отрезе, см	Длина, м	Градация, см
Брёвна пиловочные	14 и более	3,0 – 6,5	0,25
Брёвна строительные	12 - 24	3,0 – 6,5	0,5
Мелкотоварник	6 - 13	3,0 – 6,5	0,5
Дрова	3 и более (в коре)	0,25 – 2,0	0,25

В ходе выполнения контрольной работы необходимо разделить ствол на сортименты, найти их объемы и долю от общего объема ствола, а также определить долю коры в каждом из сортиментов. При этом для упрощения расчетов не учитывают припуски круглых деловых лесоматериалов, а также градации по длине берут кратные 1 м или 0,5 м.

Сортиментацию лучше начинать с вершинной части, следуя следующему алгоритму:

1. Определение длины ликвидной части (диаметр в коре от 3 см). В примере диаметр в коре у основания вершинки (на высоте 22 м) составляет 4,2 см. Если методом интерполяции найти диаметр на 23 м, то он получится равным 2,8 см, что меньше 3 см, следовательно, можно принять длину ликвидной части равной 22 м.

2. Установление длины отходов из верхней части:

$$L_{отх} \quad L_{общ} \quad L_{ликв} \quad 24,9 \quad 22 \quad 2,9 \text{ м}, \quad (3.27)$$

где $L_{отх}$ – длина отходов, м; $L_{общ}$ – общая длина ствола, м; $L_{ликв}$ – длина ликвидной части, м.

3. Определение длины деловой части с диаметром в верхнем отрезе без коры большим, или равным 6 см. На высоте 22 м диаметр меньше данного значения ($d_{22}=3,8 \text{ см}$), на высоте 21 м диаметр без коры составляет $d_{21}=7,4 \text{ см}$. Этот диаметр соответствует предъявляемым требованиям к деловой древесине. И поэтому длина деловой части составит 21 м.

4. Определение длины дровяной части:

$$L_{др} \quad L_{ликв} \quad L_{дел} \quad 22 \quad 21 \quad 1 \text{ м}, \quad (3.28)$$

где $L_{др}$ – длина дровяной части, м; $L_{дел}$ – длина деловой части, м.

5. Определение длины бревенной части ($L_{брев}$) с диаметром в верхнем отрезе без коры 14 см и более. Данный диаметр находится между 9 и 11 м. Как видно, диаметр на уровне 11 м ($d_{11}=13,8 \text{ см}$) незначительно меньше 14 см, поэтому следует проверить его величину на высоте 10 м. В данном случае можно не использовать формулу для интерполяции в общем виде: так как 10 м находятся ровно посередине между 9 и 11, диаметр на высоте 10 м можно найти, как среднее арифметическое. Получаем 14,4 см, что больше 14 см, а следовательно длину бревенной части нужно принять равной 10 м.

6. Разделение бревенной части на сортименты. Из данных табл. 3.9 следует, что длина бревен, в зависимости от назначения, варьирует от 3 до 6,5 м. Следовательно, имеющиеся 10 м бревенной части следует разделить на бревна, причем есть несколько вариантов длин. Так, можно получить два трехметровых и одно четырехметровое, два пятиметровых или 6 м и 4 м и т.д. Выбор варианта длин сортиментов остается на усмотрение студента.

7. Определение длины мелкотоварника ($L_{м/т}$):

$$L_{м/т} \quad L_{дел} \quad L_{брев} \quad 21 \quad 10 \quad 11 \text{ м}. \quad (3.29)$$

Так как длина мелкотоварника составила 11 м, его необходимо разделить по длине для соответствия требованиям ГОСТ. Здесь, как и в предыдущем случае, могут быть варианты длин: 5 и 6 м, или 4; 4 и 3 м и др.

Результаты деления ствола на сортименты приведены в табл. 3.10. В ней же указаны диаметры в коре и без коры в верхнем отрезе каждого сортимента, причем следует учитывать, что сортименты идут один за другим. Это означает, что если верхний отрез первого пятиметрового бревна приходится на 5 м, то второго – на 10 м, следующего за ними пятиметрового мелкотоварника – на 15 м и т.д.

Таблица 3.10

Определение выхода сортиментов

Сорти- менты	Длина, м	Диаметр в верхнем отрезе, см		Выход сортиментов					
				по секциям				объемы, м ³	
				объем, м ³		% сор- ти- мен- тов	% ко- ры	по сре- динному диамет- ру	по ГОСТ 2708-75
		в ко- ре	без коры	в коре	без коры				
Бревно 1	5,0	16,8	16,6	0,1554	0,1397	36,96	10,10	0,1330	0,124
Бревно 2	5,0	14,5	14,4	0,1002	0,0982	25,99	2,00	0,0993	0,097
М/т 1	5,0	12,0	11,8	0,0690	0,0674	17,83	2,32	0,0684	0,073
М/т 2	6,0	7,7	7,4	0,0472	0,0458	12,13	2,97	0,0453	0,036
Деловая	21,0	7,7	7,4	0,3718	0,3511	92,91	5,57		
Дрова	1,0	4,2		0,0047		1,24			
Ликвидная	22,0	4,2		0,3558		94,15			
Отходы	2,9	0,0		0,0221		5,85			
Итого	24,9			0,3779		100			

Находить диаметры можно уже рассмотренным выше методом интерполяции. Если искомый диаметр находится ровно посередине между известными – как среднее арифметическое.

Определение объемов круглых лесоматериалов может проводиться различными способами ([1] разд. 6.4, 6.6). В данном случае рассмотрим три:

- 1) по секциям;
- 2) по срединному сечению;
- 3) по таблицам ГОСТ 2708-75.

В двух последних случаях объемы определяются только без коры.

Способ по секциям во многом аналогичен нахождению объема ствола по сложной формуле срединного сечения: круглые лесоматериалы делятся на секции, объем, каждой из которых находится по формуле цилиндра с последующим суммированием.

Здесь необходимо использовать уже рассчитанные объемы двухметровых секций (табл. 3.3). Так, в первое (пятиметровое) бревно входят секции I, II и половина III-ей секции. Его объем в коре ($V_{1бр}$) будет равен:

$$V_{1бр} = 0,0824 + 0,0509 + \frac{0,0443}{2} = 0,1554 \text{ м}^3.$$

Второе бревно состоит из половины III, полных IV и V секций, поэтому объем ($V_{2бр}$) этого бревна будет равен сумме объемов секций:

$$V_{2бр} = \frac{0,0443}{2} + 0,0422 + 0,0358 + 0,1002 = 0,1554 \text{ м}^3.$$

Аналогично находятся объемы мелкотоварника и дров. Общий объем деловой древесины находится суммированием объемов всех бревен и мелкотоварника. Объем ликвидной части равен ($V_{ликв}$ м³):

$$V_{ликв} = V_{дел}^{б/к} + V_{др}^{в/к}, \quad (3.30)$$

где $V_{дел}^{б/к}$ – объем деловой древесины без коры, м³; $V_{др}^{в/к}$ – объем дровяной древесины в коре, м³.

Объем отходов может быть найден либо как сумма объемов вершинки и коры из деловой части, либо как разность общего объема ствола в коре и ликвидной части.

По полученным данным находится процент сортиментов, как их доля от объема ствола в коре, принятого за 100%.

Процент коры, в зависимости от поставленной задачи, может показывать ее долю 1) от объема всего ствола:

$$P_k = \frac{V_{др}^{в/к} + V_{дел}^{б/к}}{V} \cdot 100\%, \quad (3.31)$$

где P_k – процент коры, %; $V_{др}^{в/к}$ – объем сортимента в коре, м³; $V_{дел}^{б/к}$ – объем сортимента без коры, м³; V – объем ствола по секциям, м³;
2) либо от объема данного сортимента:

$$P_k = \frac{V_{др}^{в/к}}{V_{дел}^{б/к} + V_{др}^{в/к}} \cdot 100\%, \quad (3.32)$$

Для первого бревна проценты коры по формулам 3.31 и 3.32 будут соответственно равны:

$$P_k = \frac{0,1554 + 0,1397}{0,3779} \cdot 100\% = 4,15\%, \quad P_k = \frac{0,1554}{0,1554 + 0,1397} \cdot 100\% = 10,10\%$$

Определение объема сортимента (V_c) по срединному диаметру аналогично рассмотренной ранее формуле Губера 3.6:

$$V_c = g_{0,5} l, \quad (3.33)$$

где $g_{0,5}$ – площадь сечения на середине длины сортимента, м^2 ; l – длина сортимента, м.

Как и при определении диаметров сортиментов в верхнем отрезе, необходимо учитывать их расположение при вычислении диаметров на середине. В частности, середина первого пятиметрового бревна приходится на 2,5 м, второго, идущего от 5 до 10 м – на 7,5 м, следующего пятиметрового мелкотоварника – на 12,5 м и т.д.

Алгоритм вычисления объема по срединному диаметру следующий:

- 1) определить высоту сечения, соответствующую середине сортимента;
- 2) методом интерполяции найти диаметр без коры на данной высоте;
- 3) по таблицам, или формуле 3.4 найти площадь сечения (до $0,0001 \text{ м}^2$);
- 4) умножив ее на длину сортимента, определить объем.

Для первого бревна, длиной 5 м, середина приходится на 2,5 м. Диаметр без коры на этой высоте равен 18,4 см, соответственно, площадь сечения (табл. 4.1) составит $0,0266 \text{ м}^2$, а объем $V_{1 \text{ бр}} = 0,0266 \cdot 5 = 0,1330 \text{ м}^3$.

Объем по таблицам ГОСТ 2708-75 определяется исходя из длины сортиментов и их диаметров без коры в верхнем отрезе. Диаметр верхнего отреза сортимента округляют до целого при диаметре меньше 13,4 см и до целого четного числа при диаметре 13,5 и более. Так, в частности, для первого бревна диаметр без коры составляет 16,6 см, следовательно, оно относится к ступени толщины 16, а объем по табл. 4.4 при длине 5 м составит $0,124 \text{ м}^3$.

При сравнительной оценке различных способов за истинные значения следует принимать объемы сортиментов без коры, рассчитанные по секциям.

3.2.2. Таксация насаждения

Исходные данные для расчетов по теме «Таксация насаждения» приведены:

- 1) в табл. 3.11 – распределение деревьев на участке по элементам леса, ступеням толщины и категориям технической годности деревьев, данные о средних высотах и средних возрастах деревьев по ступеням толщины для второстепенных элементов леса;
- 2) в табл. 3.12 – характеристика срубленных на пробе учетных деревьев основного элемента леса.

Таблица 3.11

Распределение деревьев по элементам леса, ступеням толщины и категориям технической годности

Порода	Показатели	Ступени толщины, см										
		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Вариант 00. Площадь участка 0,47 га												
Ель	Деловые, шт.	7	2	7	15	17	21	3	2	3	1	
	Полуделовые, шт.	1	1	6	2	3	2	-	-	1		
	Дровяные, шт.	1	2	-	-	2	1	-	1	-		
Береза	Деловые, шт.	1	2	3	12	22	11	3	1	1		
	Полуделовые, шт.		1	3	5	8	3	1	-	-		
	Дровяные, шт.	1	3	1	4	2	2	1	-	-		
	Ср. Н ступени, м	7	16	18	18	22	24	26	27	26		
	Возраст, лет	75	81	83	79	80	83	82	85	81		
Осина	Деловые, шт.		2	2	1	7	2	2	1	1	-	-
	Полуделовые, шт.		1	1	1	1	2		2	2	-	-
	Дровяные, шт.		-	1	2	1	1	1	-	-	1	1
	Ср. Н ступени, м		12	16	21	22	23	23	25	27	27	
	Возраст, лет		56	58	64	68	62	63	58	62	64	
Вариант 01. Площадь участка 0,52 га												
Ель	Деловые, шт.	1	2	6	14	18	11	5	3	1		
	Полуделовые, шт.	-	2	3	2	5	2	1	2	1		
	Дровяные, шт.	1	1	3	5	1	1	1	-	-		
Сосна	Деловые, шт.		1	4	10	14	12	6	4	4	2	2
	Полуделовые, шт.		-	3	2	2	1	1	2	1	1	-
	Дровяные, шт.		1	1	1	1	-	-	-	-	1	-
	Ср. Н ступени, м		14	18	27	29	30	32	32	32	33	33
	Возраст, лет		96	98	99	99	95	97	101	103	100	102
Береза	Деловые, шт.	2	3	2	7	8	4	3	2	1		
	Полуделовые, шт.	1	-	1	-	-	1	1	-	-		
	Дровяные, шт.	-	1	-	1	-	-	-	-	-		
	Ср. Н ступени, м	13	17	18	20	21	23	26	28	29		
	Возраст, лет	65	70	76	77	71	75	73	70	72		
Вариант 02. Площадь участка 0,75 га												
Береза	Деловые, шт.	-	5	11	28	39	22	9	3	1		
	Полуделовые, шт.	2	1	6	9	14	8	3	2	1		
	Дровяные, шт.	2	8	4	7	5	3	3	-	-		
Осина	Деловые, шт.		1	4	9	10	5	4	1	1	1	
	Полуделовые, шт.		-	4	5	4	3	2	1			
	Дровяные, шт.		3	2	2	6	4	1	1	1		
	Ср. Н ступени, м		18	20	23	22	26	26	29			
	Возраст, лет		58	64	68	58	62	61	65			
Ель	Деловые, шт.	3	3	3	9	8	9	2	1	1		
	Полуделовые, шт.	1	1	1	3	-	1	-	-	-		
	Дровяные, шт.	-	2	-	1	1	-	-	-	-		
	Ср. Н ступени, м	12	15	17	20	21	22	22	25			
	Возраст, лет	55	61	63	57	58	63	61	66			

Продолжение табл. 3.11

Порода	Показатели	Ступени толщины, см										
		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Вариант 03. Площадь участка 0,78 га												
Сосна	Деловые, шт.	3	15	22	51	78	30	20	6	3	1	
	Полуделовые, шт.	4	5	6	10	4	8	3	-	-	-	
	Дровяные, шт.	-	1	-	-	3	1	-	-	-	-	
Ель	Деловые, шт.	2	2	4	8	10	3	3	1	1		
	Полуделовые, шт.	-	1	2	4	1	1	1	-	-		
	Дровяные, шт.	1	1	-	2	1	1	-	-	-		
	Ср. Н ступени, м	10	10	15	18	20	21	23				
	Возраст, лет	96	98	99	99	95	97	101				
Береза	Деловые, шт.	-	-	3	6	12	5	4	2	2	1	
	Полуделовые, шт.	-	1	2	2	1	2	1	1	-	-	
	Дровяные, шт.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ср. Н ступени, м	13	18	19	20	22	23	23	24	25		
	Возраст, лет	71	76	65	68	72	68	75	72	70		
Вариант 04. Площадь участка 0,45 га												
Береза	Деловые, шт.	2	3	10	25	26	12	3	2	2		
	Полуделовые, шт.	1	2	3	4	8	5	1	2			
	Дровяные, шт.	-	1	2	3	4	1	-				
Ель	Деловые, шт.	6	1	5	11	8	9	3	2	1		
	Полуделовые, шт.	-	1	1	3	1	-	1	-	-		
	Дровяные, шт.	-	-		2	-	-	-	-	-		
	Ср. Н ступени, м	10	11	15	18	21	22	26	27			
	Возраст, лет	96	98	99	99	95	97	101	99			
Сосна	Деловые, шт.	2	3	6	8	9	6	6	4	3		
	Полуделовые, шт.	-	1	2	2	3	3	1	2	-		
	Дровяные, шт.	-	-	2	-	-	-	1	1	-		
	Ср. Н ступени, м	12	15	19	20	22	24	26	27	28		
	Возраст, лет	65	70	76	77	71	75	73	70	72		
Вариант 05. Площадь участка 0,74 га												
Сосна	Деловые, шт.	2	4	8	23	22	27	20	21	16	9	4
	Полуделовые, шт.	-	3	6	3	4	2	3	1	1	3	
	Дровяные, шт.	-	2	5	1	3	-	-				
Ель	Деловые, шт.	2	2	3	5	11	8	5	2	1		
	Полуделовые, шт.	-	-	1	1	2	3	1	1			
	Дровяные, шт.	-	1	1	-	-	1	-				
	Ср. Н ступени, м		9	12	18	21	26	27	29			
	Возраст, лет		81	83	79	80	83	82	85			
Береза	Деловые, шт.	-	5	6	6	5	4	2	2			
	Полуделовые, шт.	2	1	-	5	4	1	1	1			
	Дровяные, шт.	2	2	2	-	-	1	1	-			
	Ср. Н ступени, м		13	16	20	24	28	27	27			
	Возраст, лет		55	61	63	57	58	63	61			

Продолжение табл. 3.11

Порода	Показатели	Ступени толщины, см										
		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Вариант 06. Площадь участка 0,73 га												
Сосна	Деловые, шт.	1	2	6	15	19	16	9	7	8	2	1
	Полуделовые, шт.	-	1	5	5	3	4	2	4	2	2	1
	Дровяные, шт.	-	-	1	1	2	1	-	-	-	-	
Ель	Деловые, шт.	4	4	3	10	10	6	4	2	2		
	Полуделовые, шт.	1	-	1	1	1	1	1	2	-		
	Дровяные, шт.	-	2	-	1	-	-	-	-	-		
	Ср. Н ступени, м	7	9	14	18	22	23	26	27	28		
	Возраст, лет	98	99	99	95	97	101	99	105			
Береза	Деловые, шт.	2	10	22	30	15	7	6	2			
	Полуделовые, шт.	1	5	3	8	3	1	1	-			
	Дровяные, шт.	-	5	9	1	-	1	2	-			
	Ср. Н ступени, м		17	18	21	22	26	27	27			
	Возраст, лет		58	64	68	58	62	61	65			
Вариант 07. Площадь участка 0,45 га												
Ель	Деловые, шт.	1	3	11	25	33	23	7	5	1	1	
	Полуделовые, шт.	1	2	2	2	3	1	1	1	-	-	
	Дровяные, шт.	-	1	-	1	2	1	-	-	-	-	
Осина	Деловые, шт.	1	1	3	6	8	7	2	2	1	1	
	Полуделовые, шт.	-	-	3	3	2	2	-	2	-	1	
	Дровяные, шт.	1	2	2	2	5	2	1	-	1	-	
	Ср. Н ступени, м	12	17	19	23	26	25	27	30	31		
	Возраст, лет	58	64	68	58	62	61	65	68	63	67	
Береза	Деловые, шт.	2	1	4	7	5	4	2	1			
	Полуделовые, шт.	-	2	1	1	-	1	-	-			
	Дровяные, шт.	1	1	-	-	1	1	-	-			
	Ср. Н ступени, м	11	12	18	20	21	24	26	27			
	Возраст, лет		98	99	99	95	97	101	99			
Вариант 08. Площадь участка 0,77 га												
Сосна	Деловые, шт.	3	3	5	26	18	19	13	14	12	7	3
	Полуделовые, шт.	1	3	7	1	2	1	2	1	-	-	1
	Дровяные, шт.	-	2	5	-	-	-	1	1	-	-	-
Ель	Деловые, шт.	1	2	3	7	6	3	2	1			
	Полуделовые, шт.	-	1	-	1	2	-	1	-			
	Дровяные, шт.	1	-	1	-	1	-	-	-			
	Ср. Н ступени, м	10	11	13	18	22	23	26	27			
	Возраст, лет	83	79	80	83	82	85	88	85			
Береза	Деловые, шт.		-	2	4	4	4	3	2	3		
	Полуделовые, шт.		2	-	-	4	3	-	2	-		
	Дровяные, шт.		1	1	2	-	-	1	-	-		
	Ср. Н ступени, м		13	17	22	23	26	26	27	28		
	Возраст, лет		71	76	65	68	72	68	75	72		

Продолжение табл. 3.11

Порода	Показатели	Ступени толщины, см										
		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Вариант 09. Площадь участка 0,51 га												
Ель	Деловые, шт.	3	10	16	27	29	14	13	12	4	3	
	Полуделовые, шт.	1	1	3	2	12	4	2	1	1		
	Дровяные, шт.	-	1	-	-	1	1	1	-			
Сосна	Деловые, шт.	2	6	8	10	10	9	9	2	1		
	Полуделовые, шт.	1	2	3	1	-	2	-	-	-		
	Дровяные, шт.	-	-	-	1	1	1	-	-	-		
	Ср. Н ступени, м		14	16	21	23	24	26	27	28		
	Возраст, лет		98	99	99	95	97	101	99	104		
Береза	Деловые, шт.	-	3	3	8	10	13	3	2	1		
	Полуделовые, шт.	1	-	-	2	2	1	-	1	-		
	Дровяные, шт.	-	2	1	1	2	2	-	-	-		
	Ср. Н ступени, м		16	17	22	23	27	28	29	29		
	Возраст, лет		64	65	68	72	68	75	72	70		
Вариант 10. Площадь участка 0,80 га												
Береза	Деловые, шт.	3	7	18	40	64	27	11	5	1		
	Полуделовые, шт.	-	3	5	10	15	3	5	1	2		
	Дровяные, шт.	4	9	8	10	16	7	3	-	-		
Сосна	Деловые, шт.		1	2	7	6	4	4	2	2		
	Полуделовые, шт.		1	1	-	1	2	1	-	-		
	Дровяные, шт.		-	-	1	-	-	-	-	-		
	Ср. Н ступени, м		14	17	20	21	22	26	26	27		
	Возраст, лет		70	76	77	71	75	73	70	72		
Ель	Деловые, шт.	2	2	5	7	10	3	2	1			
	Полуделовые, шт.			1	4	2	1	1				
	Дровяные, шт.	1	1	1	1	-	1	-				
	Ср. Н ступени, м	10	10	16	18	21	21	22				
	Возраст, лет	58	64	68	58	62	61	65				
Вариант 11. Площадь участка 0,46 га												
Сосна	Деловые, шт.	5	6	15	35	52	46	6	4	2	1	
	Полуделовые, шт.	-	2	2	1	6	2	2	-	-	-	
	Дровяные, шт.	-	-	1	1	4	-	-	-	-	-	
Береза	Деловые, шт.		2	1	3	3	4	2	1			
	Полуделовые, шт.		-	1	-	1	1	1	-			
	Дровяные, шт.		-	-	-	1	1	-	-			
	Ср. Н ступени, м		18	18	19	23	24	24	25			
	Возраст, лет		68	72	68	75	72	70	75			
Ель	Деловые, шт.	3	2	1	7	5	2	1				
	Полуделовые, шт.	1	-	1	-	1	2					
	Дровяные, шт.	-	1	-	1	-	-					
	Ср. Н ступени, м	8	10	16	19	20	21	21				
	Возраст, лет	78	72	78	85	82	81	84				

Порода	Показатели	Ступени толщины, см										
		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Вариант 12. Площадь участка 0,47 га												
Сосна	Деловые, шт.	2	1	4	12	16	13	9	5	3	1	
	Полуделовые, шт.	-	1	5	1	3	1	2	1	1	1	
	Дровяные, шт.	-	-	-	1	2	-	-				
Ель	Деловые, шт.	3	-	3	9	6	4	2	4	2	2	
	Полуделовые, шт.	1	2	-	-	-	1	-	1	1	-	
	Дровяные, шт.	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	
	Ср. Н ступени, м	8	9,5	14	18	20	23	25	26	26		
	Возраст, лет	94	98	99	99	95	97	95				
Береза	Деловые, шт.	-	3	6	13	18	15	5	1	1		
	Полуделовые, шт.	1	1	2	2	6	3	-	1	-		
	Дровяные, шт.	1	3	1	-	1	1	1	1	1		
	Ср. Н ступени, м	13	14	16	20	23	23	24	25	26		
	Возраст, лет	81	84	88	89	89	85	87	85	83		
Вариант 13. Площадь участка 0,50 га												
Сосна	Деловые, шт.	2	2	5	12	15	11	11	3	3	1	
	Полуделовые, шт.	-	1	4	1	2	1	3	1	-	1	
	Дровяные, шт.	-	1	1	-	2	-	-	-	-		
Ель	Деловые, шт.	3	1	5	9	7	4	2	2	1		
	Полуделовые, шт.	2	-	-	-	-	1	-	-			
	Дровяные, шт.	-	-	-	1	-	-	-	-	-		
	Ср. Н ступени, м	9	10	16	18	21	23	25	27	28		
	Возраст, лет	98	99	99	95	97	95	97	102			
Осина	Деловые, шт.	-	1	2	10	10	6	2	-	-		
	Полуделовые, шт.	1	2	2	1	14	6	1	2	-		
	Дровяные, шт.	1	3	2	2	3	2	1	1	2		
	Ср. Н ступени, м	14	15	17	20	21	24	26	29	30		
	Возраст, лет											
Вариант 14. Площадь участка 0,45 га												
Сосна	Деловые, шт.	2	1	5	13	19	8	8	6	6	3	2
	Полуделовые, шт.	-	1	1	1	4	2	3	2	1	-	1
	Дровяные, шт.	-	-	2	-	1	2	-	-	-	-	-
Береза	Деловые, шт.		2	6	9	22	12	2	2	1		
	Полуделовые, шт.		4	4	3	6	2	-	1	-		
	Дровяные, шт.		-	2	-	2	3	1	2	-		
	Ср. Н ступени, м		16	17	21	22	22	24	25	26		
	Возраст, лет	94	98	99	99	95	97	95				
Осина	Деловые, шт.			1	9	5	1	1	-	-		
	Полуделовые, шт.			2	-	-	-	1				
	Дровяные, шт.			3	1	3	3	2	1	1		
	Ср. Н ступени, м			17	20	23	25	26	28	30		
	Возраст, лет			92	93	95	97	95	99	98		

Порода	Показатели	Ступени толщины, см										
		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Вариант 15. Площадь участка 0,48 га												
Ель	Деловые, шт.	4	6	12	22	21	20	8	8	6	5	4
	Полуделовые, шт.	1	1	2	2	5	4	2	2	1	1	1
	Дровяные, шт.	1	3	-	1	2	1	-	1	-	-	-
Сосна	Деловые, шт.	1	4	4	9	10	9	4	2	1	1	
	Полуделовые, шт.	1	2	3	1	1	-	-	1	-	-	
	Дровяные, шт.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
	Ср. Н ступени, м	13	15	16	22	23	24	25	25			
	Возраст, лет	92	94	98	99	99	95	97	95			
Береза	Деловые, шт.		-	2	6	6	7	3	2			
	Полуделовые, шт.		1	-	2	2	2	1	2			
	Дровяные, шт.		2	1	1	3	3	-	-			
	Ср. Н ступени, м		16	17	22	22	25	26	26			
	Возраст, лет		81	77	85	79	83	79	82			
Вариант 16. Площадь участка 0,52 га												
Береза	Деловые, шт.	1	4	10	32	64	21	8	2	-		
	Полуделовые, шт.	-	-	3	3	7	2	2	1	1		
	Дровяные, шт.	2	3	6	8	6	3	4	-	-		
Осина	Деловые, шт.	-	-	4	4	5	2	2	2	1	1	
	Полуделовые, шт.	-	1	1	-	-	2	1	-	-	-	
	Дровяные, шт.	1	-	1	1	2	1	-	-	-	-	
	Ср. Н ступени, м	13	15	18	22	24	23	25	27	27		
	Возраст, лет	48	52	53	54	50	56	56	57	55		
Ель	Деловые, шт.	-	3	3	8	6	2	1	1			
	Полуделовые, шт.	1	1	2	1	-	-	-	-			
	Дровяные, шт.	-	1	-	2	1	1	-	-			
	Ср. Н ступени, м	7	10	15	18	22	23	25	-			
	Возраст, лет	68	72	68	75	72	70					
Вариант 17. Площадь участка 1,4 га												
Береза	Деловые, шт.	2	8	28	27	73	42	15	6	1	-	
	Полуделовые, шт.	2	9	11	27	26	15	11	4	-	1	
	Дровяные, шт.	4	11	7	9	16	11	4	1	-	-	
Осина	Деловые, шт.	1	4	18	26	15	10	3	4	1	-	
	Полуделовые, шт.	-	1	19	13	6	9	7	2	1	3	
	Дровяные, шт.	2	5	10	19	14	3	4	3	4	1	2
	Ср. Н ступени, м	15	16	20	21	21	22	23	26	28	28	29
	Возраст, лет	94	98	99	99	95	97	95				
Ель	Деловые, шт.	11	7	13	20	19	8	1	1			
	Полуделовые, шт.	2	4	6	4	-	5	-	-			
	Дровяные, шт.	-	4	2	4	1	-	-	-			
	Ср. Н ступени, м	14	15	15	18	20	21	22	24			
	Возраст, лет	90	90	94	98	99	99	95	97			

Порода	Показатели	Ступени толщины, см										
		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Вариант 18. Площадь участка 0,77 га												
Сосна	Деловые, шт.	1	2	7	16	20	16	10	8	8	4	2
	Полуделовые, шт.	-	-	5	3	2	3	2	3	1	2	-
	Дровяные, шт.	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-
Ель	Деловые, шт.	4	4	3	10	12	6	4	3	2		
	Полуделовые, шт.	2	1	1	1	-	1	1	1	-		
	Дровяные, шт.	-	2	1	1	-	-	-	-	-		
	Ср. Н ступени, м	8	9,5	14	18	20	23	25	26	26		
	Возраст, лет	88	94	98	99	99	95	97	95	97		
Осина	Деловые, шт.	-	4	8	23	25	3	2	2	-	-	
	Полуделовые, шт.	2	3	5	3	12	16	7	5	-	-	
	Дровяные, шт.	2	3	6	9	3	2	2	1	3	1	
	Ср. Н ступени, м	13	14	16	20	23	23	24	25	26	28	
	Возраст, лет	47	46	45	48	52	48	54	53	55	56	
Вариант 19. Площадь участка 1,45 га												
Сосна	Деловые, шт.	2	3	15	32	44	32	22	17	15	8	2
	Полуделовые, шт.	-	2	12	9	5	4	3	6	3	3	-
	Дровяные, шт.	-	1	3	3	3	1	1	-	-	1	-
Береза	Деловые, шт.	5	7	19	45	61	33	15	8	4	1	1
	Полуделовые, шт.	-	6	10	8	18	4	3	6	1		
	Дровяные, шт.	4	6	12	10	8	4	3	2	1		
	Ср. Н ступени, м	14	15	17	20	21	24	26	29	30		
	Возраст, лет	88	94	98	99	99	95	97	95	97		
Ель	Деловые, шт.	7	8	8	18	24	12	7	6	4	1	1
	Полуделовые, шт.	2	3	2	2	2	2	2	3	-	-	-
	Дровяные, шт.	1	-	2	4	1	2	-	-	-	-	-
	Ср. Н ступени, м	9	10	16	18	21	23	25	27	28		
	Возраст, лет	98	99	99	95	97	95	97	102	98		
Вариант 20. Площадь участка 0,47 га												
Береза	Деловые, шт.	2	6	11	36	49	31	5	1	1		
	Полуделовые, шт.	-	1	4	2	9	1	-	-	-		
	Дровяные, шт.	-	5	3	5	5	5	2	-	-		
Осина	Деловые, шт.			1	1	2	1	3	3			
	Полуделовые, шт.	2	1	1	3	3	1	-	-			
	Дровяные, шт.	1	1	2	-	3	-	-	-			
	Ср. Н ступени, м	10	14	18	21	22	26	26	29			
	Возраст, лет	45	46	47	47	52	53	51	55			
Сосна	Деловые, шт.	2	2	4	14	2	1					
	Полуделовые, шт.	-	-	2	2	-	-					
	Дровяные, шт.	-	1	1	4	-	-					
	Ср. Н ступени, м	10	11	17	21	23	25					
	Возраст, лет	61	62	63	59	64	62					

Таблица 3.12

Характеристика срубленных учетных деревьев

Показатели	Номера учетных деревьев																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Вариант 00, порода – ель																			
Дв/Г, см	9,0	11,2	12,0	13,8	14,0	14,6	15,4	18,3	18,8	19,0	19,6	20,6	23,1	24,7	25,9	28,8	32,4	35,0	38,2
Высота, м	9,5	13,0	11,5	10,8	13,8	14,0	15,4	16,1	16,9	16,8	17,6	18,1	19,0	19,5	20,5	21,5	22,9	23,0	25,0
Возраст, лет	91	89	93	96	94	98	101	96	91	91	93	93	95	96	102	98	102	98	101
Объем, м³	0,030	0,096	0,074	0,101	0,16	0,153	0,183	0,303	0,295	0,349	0,352	0,400	0,429	0,435	0,618	0,682	0,838	0,865	1,235
Выход, м³:бревна мелкотоварник дрова отходы								0,184	0,158	0,232	0,250	0,200	0,202	0,300	0,435	0,535	0,645	0,656	0,960
	0,017	0,080	0,061	0,079	0,094	0,122	0,155	0,104	0,090	0,084	0,078	0,150	0,172	0,100	0,105	0,086	0,131	0,096	0,130
	0,006	0,012	0,006	0,010	0,030	0,018	0,015	0,009	0,010	0,023	0,020	0,025	0,034	0,015	0,036	0,028	0,012	0,062	0,070
	0,007	0,004	0,007	0,012	0,036	0,013	0,013	0,006	0,037	0,010	0,004	0,025	0,021	0,020	0,042	0,033	0,050	0,051	0,075
Вариант 01, порода – ель																			
Дв/Г, см	9,7	12,9	15,0	15,1	16,4	17,0	16,8	18,7	19,0	20,5	21,0	22,6	24,8	24,3	29,0	29,5	33,0	36,2	40,1
Высота, м	10,2	15,5	17,0	19,0	18,7	18,0	18,0	20,0	21,0	22,0	22,5	23,0	24,1	25,0	24,7	25,5	28,8	28,0	27,5
Возраст, лет	90	85	88	91	90	82	83	89	90	86	86	89	91	89	95	97	99	100	98
Объем, м³	0,039	0,110	0,177	0,187	0,250	0,215	0,210	0,322	0,351	0,378	0,412	0,460	0,606	0,699	0,830	0,850	1,003	1,224	1,330
Выход, м³:бревна мелкотоварник дрова отходы								0,178	0,183	0,175	0,207	0,340	0,426	0,467	0,532	0,643	0,698	0,750	1,160
	0,026	0,090	0,154	0,160	0,185	0,193	0,180	0,123	0,112	0,163	0,140	0,100	0,106	0,160	0,168	0,127	0,215	0,215	
	0,004	0,006	0,007	0,004	0,020	0,011	0,009	0,007	0,020	0,010	0,010	0,006	0,004	0,020	0,044	0,010	0,010	0,200	0,100
	0,009	0,014	0,016	0,023	0,045	0,011	0,021	0,014	0,036	0,030	0,055	0,014	0,070	0,052	0,086	0,070	0,080	0,059	0,070
Вариант 02, порода – береза																			
Дв/Г, см	9,9	12,3	13,3	13,8	14,7	15,4	17,7	18,0	18,4	20,6	20,6	23,7	25,3	24,3	26,7	28,9	30,4	31,1	36,3
Высота, м	11,3	13,2	14,1	14,0	16,0	17,2	16,8	19,2	20,4	21,2	21,0	21,9	22,1	22,5	24,0	25,4	25,5	25,7	26,6
Возраст, лет	67	67	74	76	69	71	75	78	76	78	78	84	75	81	72	80	91	85	92
Объем, м³	0,050	0,088	0,097	0,107	0,191	0,174	0,221	0,265	0,318	0,324	0,380	0,498	0,480	0,518	0,785	0,729	0,967	0,927	0,991
Выход, м³:бревна мелкотоварник дрова отходы								0,140	0,173	0,174	0,252	0,298	0,302	0,347	0,525	0,516	0,650	0,638	0,724
	0,030	0,071	0,080	0,084	0,144	0,151	0,190	0,090	0,110	0,120	0,108	0,068	0,073	0,143	0,160	0,139	0,242	0,100	0,100
	0,011	0,008	0,007	0,010	0,007	0,006	0,010	0,005	0,005	0,010	0,010	0,080	0,055	0,020	0,040	0,020	0,030	0,149	0,090
	0,009	0,009	0,010	0,013	0,040	0,017	0,021	0,030	0,030	0,020	0,010	0,052	0,050	0,008	0,060	0,054	0,045	0,040	0,077

Показатели	Номера учетных деревьев																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Вариант 03, порода – сосна																			
Дв/г, см	9,0	12,1	13,8	14,2	14,8	15,1	18,3	18,5	19,5	19,8	23,1	24,7	25,0	28,6	32,0	34,8	37,2	39,8	44,4
Высота, м	8,5	11,0	10,3	13,8	14,0	15,4	15,1	16,0	17,0	17,8	19,0	19,5	20,8	21,4	23,0	23,6	25,0	26,0	26,3
Возраст, лет	85	99	92	95	93	87	94	95	89	92	89	94	96	97	89	101	103	108	105
Объем, м ³	0,027	0,074	0,102	0,150	0,153	0,183	0,253	0,295	0,328	0,394	0,409	0,430	0,606	0,682	0,838	0,845	1,230	1,330	1,602
Выход, м ³ :бревна							0,134	0,158	0,245	0,210	0,202	0,302	0,435	0,535	0,645	0,656	0,952	1,110	1,242
мелкотоварник	0,017	0,060	0,080	0,130	0,122	0,155	0,100	0,090	0,071	0,134	0,172	0,091	0,105	0,086	0,131	0,086	0,129	0,100	0,110
дрова	0,006	0,006	0,010	0,008	0,018	0,015	0,010	0,010	0,007	0,010	0,014	0,014	0,024	0,028	0,012	0,052	0,073	0,050	0,087
отходы	0,004	0,008	0,012	0,012	0,013	0,013	0,009	0,037	0,005	0,040	0,021	0,023	0,042	0,033	0,050	0,051	0,076	0,070	0,163
Вариант 04, порода – береза																			
Дв/г, см	9,0	10,2	12,1	14,2	14,8	15,1	18,3	18,5	19,0	19,5	19,8	23,1	24,7	25,1	28,6	32,0	31,8	37,2	39,9
Высота, м	8,5	13,0	11,0	13,8	14,0	15,4	15,1	16,0	16,8	17,0	17,8	19,0	19,5	20,8	21,4	23,0	23,6	25,0	26,8
Возраст, лет	85	90	99,92	95	93	87	94	95	97	89	82	89	94	96	97	89	101	103	105
Объем, м ³	0,027	0,086	0,074	0,150	0,153	0,183	0,253	0,295	0,349	0,332	0,394	0,409	0,430	0,616	0,682	0,838	0,845	1,230	1,332
Выход, м ³ :бревна							0,134	0,158	0,232	0,253	0,210	0,202	0,302	0,435	0,535	0,645	0,656	0,952	1,162
мелкотоварник	0,017	0,070	0,061	0,134	0,122	0,155	0,100	0,090	0,084	0,071	0,134	0,172	0,091	0,105	0,086	0,131	0,086	0,129	0,050
дрова	0,006	0,012	0,006	0,006	0,018	0,015	0,010	0,010	0,023	0,007	0,010	0,014	0,014	0,024	0,028	0,012	0,052	0,073	0,050
отходы	0,004	0,004	0,007	0,010	0,013	0,013	0,009	0,037	0,010	0,001	0,040	0,021	0,023	0,052	0,033	0,050	0,051	0,076	0,070
Вариант 05, порода – сосна																			
Дв/г, см	8,2	13,1	15,0	16,5	16,2	19,5	18,5	19,6	20,0	21,6	23,7	23,5	24,4	25,8	27,5	28,6	31,4	32,0	36,6
Высота, м	9,2	15,0	16,5	18,7	17,0	18,3	20,5	20,8	20,1	21,3	23,3	24,0	23,8	24,2	24,9	25,0	26,1	25,3	26,8
Возраст, лет	63	60	68	71	65	70	71	67	66	70	72	69	68	71	74	75	78	77	78
Объем, м ³	0,029	0,097	0,153	0,189	0,191	0,252	0,277	0,323	0,315	0,352	0,511	0,439	0,537	0,564	0,618	0,714	0,942	0,948	0,901
Выход, м ³ :бревна						0,090	0,100	0,121	0,100	0,101	0,247	0,209	0,247	0,242	0,304	0,341	0,692	0,718	0,661
мелкотоварник	0,024	0,077	0,124	0,160	0,171	0,142	0,138	0,185	0,184	0,230	0,243	0,178	0,244	0,272	0,254	0,303	0,169	0,150	0,160
дрова	0,002	0,009	0,015	0,015	0,009	0,009	0,019	0,007	0,010	0,002	0,009	0,022	0,020	0,030	0,025	0,030	0,031	0,035	0,040
отходы	0,003	0,011	0,014	0,014	0,011	0,011	0,020	0,010	0,021	0,019	0,012	0,030	0,026	0,020	0,035	0,040	0,05	0,045	0,040

Продолжение табл. 3.12

Показатели	Номера учетных деревьев																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Вариант 06, порода – сосна																			
Дв/г, см	12,5	14,0	15,0	18,5	20,5	21,0	23,8	25,9	27,0	29,0	29,6	28,1	32,6	32,9	34,5	37,0	40,0	43,1	
Высота, м	13,6	17,5	8,2	20,4	21,3	21,8	23,0	24,0	24,6	24,8	24,3	24,0	26,1	25,9	37,6	28,0	28,2	28,5	
Возраст, лет	80	82	84	90	87	83	90	98	97	100	102	98	96	102	105	101	107	108	
Объем, м ³	0,081	0,160	0,176	0,380	0,484	0,418	0,546	0,647	0,715	0,803	0,846	0,811	0,994	1,025	1,301	1,325	1,439	1,563	
Выход, м ³ :бревна				0,225	0,287	0,253	0,276	0,402	0,412	0,438	0,539	0,436	0,732	0,709	1,017	1,019	1,015	1,120	
мелкотоварник	0,053	0,133	0,148	0,108	0,152	0,107	0,167	0,200	0,127	0,203	0,168	0,213	0,153	0,187	0,184	0,193	0,290	0,293	
дрова	0,018	0,016	0,009	0,027	0,008	0,027	0,068	0,030	0,087	0,066	0,065	0,066	0,052	0,040	0,066	0,073	0,073	0,078	
отходы	0,010	0,011	0,019	0,020	0,037	0,031	0,035	0,015	0,089	0,096	0,074	0,096	0,057	0,089	0,034	0,040	0,061	0,072	
Вариант 07, порода – ель																			
Дв/г, см	11,8	12,6	16,5	17,8	17,6	20,4	20,8	21,6	23,0	24,8	26,3	27,3	26,8	27,2	30,4	32,5	34,3	35,1	44,2
Высота, м	14,5	15,0	17,0	17,2	16,8	20,8	19,9	20,1	20,0	22,0	23,2	22,5	24,6	25,1	27,6	28,0	28,5	28,6	27,7
Возраст, лет	84	81	79	89	91	98	100	95	89	91	86	88	91	93	95	98	101	103	105
Объем, м ³	0,103	0,118	0,177	0,225	0,208	0,332	0,351	0,387	0,419	0,457	0,606	0,609	0,687	0,638	0,969	0,982	1,212	1,292	1,628
Выход, м ³ :бревна						0,178	0,183	0,170	0,207	0,319	0,427	0,417	0,581	0,560	0,650	0,722	0,720	1,153	1,409
мелкотоварник	0,087	0,086	0,154	0,195	0,183	0,118	0,115	0,169	0,145	0,061	0,106	0,153	0,045	0,062	0,079	0,160	0,200	0,040	0,080
дрова	0,007	0,020	0,008	0,015	0,007	0,015	0,008	0,028	0,005	0,010	0,028	0,090	0,016	0,009	0,140	0,065	0,090	0,009	0,043
отходы	0,009	0,012	0,015	0,015	0,018	0,021	0,045	0,020	0,062	0,067	0,045	0,049	0,045	0,007	0,100	0,035	0,202	0,090	0,096
Вариант 08, порода – сосна																			
Дв/г, см	12,2	16,4	14,6	15,3	19,0	21,0	21,4	25,0	24,1	24,5	25,5	27,8	27,0	28,5	32,1	33,1	36,3	36,5	41,0
Высота, м	18,7	19,1	20,1	19,6	22,6	22,1	23,0	23,7	24,1	23,8	23,6	24,5	24,1	24,9	26,1	25,8	26,6	25,0	26,5
Возраст, лет	86	82	84	82	89	81	90	87	83	89	91	86	93	87	99	89	92	98	102
Объем, м ³	0,106	0,166	0,192	0,178	0,398	0,374	0,320	0,478	0,555	0,518	0,498	0,580	0,603	0,680	0,954	0,937	0,998	1,219	1,432
Выход, м ³ :бревна					0,160	0,198	0,090	0,371	0,388	0,388	0,298	0,454	0,465	0,476	0,780	0,748	0,731	1,047	1,225
мелкотоварник	0,090	0,151	0,145	0,137	0,158	0,107	0,160	0,044	0,042	0,060	0,068	0,050							
дрова			0,030	0,025	0,058	0,052	0,056	0,036	0,103	0,048	0,080	0,040	0,113	0,125	0,130	0,149	0,190	0,098	0,103
отходы	0,016	0,015	0,017	0,016	0,022	0,017	0,014	0,027	0,022	0,022	0,052	0,036	0,025	0,079	0,044	0,040	0,077	0,074	0,104

Показатели	Номера учетных деревьев																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Вариант 09, порода – ель																			
Дв/Г, см	12,0	13,9	16,6	16,2	16,6	20,5	20,9	21,08	23,9	24,8	24,3	25,8	28,9	28,8	33,5	35,2	37,4	40,1	43,8
Высота, м	14,5	16,0	17,0	16,1	16,9	20,1	19,4	20,1	21,0	21,0	23,0	22,9	23,3	23,6	24,7	24,8	25,8	26,7	27,1
Возраст, лет	78	76	79	86	72	76	83	86	83	91	89	90	96	95	97	99	102	101	114
Объем, м ³	0,098	0,161	0,184	0,255	0,215	0,322	0,351	0,378	0,449	0,497	0,506	0,599	0,685	0,830	0,850	0,964	0,908	1,080	1,292
Выход, м ³ :бревна							0,183	0,175	0,207	0,339	0,327	0,459	0,508	0,532	0,643	0,790	0,702	0,913	1,113
мелкотоварник	0,067	0,136	0,154	0,195	0,193	0,178	0,115	0,159	0,145	0,100	0,106	0,008	0,118	0,098	0,127	0,096	0,090	0,060	0,050
дрова	0,013	0,011	0,007	0,020	0,008	0,123	0,048	0,011	0,067	0,020	0,018	0,090	0,026	0,114	0,020	0,009	0,026	0,028	0,039
отходы	0,018	0,014	0,023	0,04	0,014	0,021	0,005	0,033	0,030	0,038	0,055	0,042	0,033	0,086	0,060	0,069	0,090	0,079	0,090
Вариант 10, порода – береза																			
Дв/Г, см	8,5	9,7	12,8	12,2	16,3	16,8	16,0	16,1	20,8	19,9	20,7	24,5	23,3	24,8	27,3	28,9	31,2	37,0	40,9
Высота, м	9,0	10,2	11,8	13,0	14,2	14,4	15,0	16,3	16,8	19,0	19,9	19,5	19,1	21,7	23,8	24,6	25,0	26,0	26,8
Возраст, лет	87	90	86	90	92	90	91	93	94	90	90	95	92	93	96	95	97	99	99
Объем, м ³	0,030	0,039	0,075	0,074	0,172	0,150	0,175	0,169	0,253	0,295	0,349	0,394	0,409	0,682	0,546	0,634	0,896	1,023	1,235
Выход, м ³ :бревна									0,154	0,150	0,232	0,219	0,202	0,535	0,276	0,441	0,643	0,742	0,954
мелкотоварник	0,018	0,026	0,045	0,055	0,134	0,112	0,143	0,136	0,065	0,120	0,084	0,125	0,172	0,086	0,167	0,121	0,168	0,163	0,080
дрова	0,008	0,004	0,014	0,010	0,022	0,022	0,016	0,008	0,015	0,006	0,010	0,010	0,004	0,008	0,068	0,021	0,030	0,044	0,108
отходы	0,004	0,009	0,016	0,009	0,016	0,016	0,016	0,025	0,019	0,019	0,023	0,040	0,031	0,053	0,035	0,051	0,055	0,074	0,093
Вариант 11, порода – сосна																			
Дв/Г, см	9,1	8,0	12,5	13,8	11,6	16,5	16,0	16,1	19,0	19,8	20,2	22,8	22,5	25,1	27,2	32,0	34,8	40,7	44,1
Высота, м	9,0	9,5	11,2	12,2	12,5	14,2	15,4	14,8	16,1	16,5	16,9	19,0	21,1	23,8	24,8	26,7	25,2	26,2	26,5
Возраст, лет	93	93	89	95	98	89	87	89	110	89	95	98	94	107	110	100	104	104	105
Объем, м ³	0,077	0,028	0,068	0,095	0,080	0,115	0,121	0,118	0,225	0,220	0,277	0,350	0,391	0,564	0,540	1,066	0,974	1,225	1,628
Выход, м ³ :бревна									0,166	0,147	0,157	0,155	0,181	0,447	0,290	0,891	0,698	0,909	1,409
мелкотоварник	0,070	0,017	0,41	0,075	0,068	0,095	0,091	0,095	0,029	0,040	0,085	0,105	0,110	0,040	0,160	0,089	0,187	0,080	
дрова	0,004	0,003	0,007	0,005	0,004	0,010	0,010	0,008	0,005	0,013	0,006	0,005	0,010	0,007	0,040	0,006	0,042	0,146	0,123
отходы	0,003	0,008	0,020	0,015	0,008	0,010	0,020	0,015	0,025	0,020	0,029	0,085	0,090	0,070	0,050	0,080	0,047	0,090	0,096

Показатели	Номера учетных деревьев																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Вариант 12, порода – сосна																			
Дв/Г, см	8,5	9,5	12,2	12,8	13,3	16,8	16,9	17,8	20,7	20,5	21,3	24,8	25,3	26,9	32,3	35,4	39,0	44,1	46,8
Высота, м	9,5	9,6	13,0	13,8	13,2	14,0	13,1	15,3	16,0	16,5	18,1	20,7	21,0	21,5	22,2	24,2	26,0	27,7	29,3
Возраст, лет	87	81	90	82	92	90	82	90	92	93	89	89	85	86	89	90	99	105	112
Объем, м ³	0,026	0,031	0,074	0,085	0,102	0,150	0,138	0,193	0,349	0,332	0,394	0,409	0,410	0,416	0,682	0,974	1,023	1,628	2,250
Выход, м ³ :бревна								0,094	0,232	0,273	0,219	0,202	0,202	0,235	0,535	0,698	0,742	1,409	1,800
мелкотоварник	0,016	0,020	0,061	0,060	0,082	0,127	0,112	0,080	0,084	0,040	0,125	0,172	0,170	0,100	0,086	0,187	0,163	0,080	0,210
дрова	0,006	0,006	0,004	0,016	0,014	0,007	0,013	0,010	0,010	0,008	0,010	0,004	0,005	0,014	0,016	0,042	0,044	0,043	0,190
отходы	0,004	0,005	0,009	0,009	0,006	0,016	0,013	0,009	0,023	0,011	0,040	0,031	0,033	0,067	0,045	0,047	0,074	0,096	0,050
Вариант 13, порода – сосна																			
Дв/Г, см	8,0	8,9	10,5	13,0	16,0	16,8	17,5	19,2	19,5	20,8	21,9	25,6	25,4	26,9	31,6	32,5	35,4	39,4	42,7
Высота, м	9,0	9,5	10,8	12,6	13,1	14,0	14,2	14,6	15,3	14,9	15,0	18,5	19,0	20,4	26,4	26,4	28,8	28,3	29,1
Возраст, лет	97	99	101	98	84	90	92	82	90	90	105	103	98	99	95	103	104	105	114
Объем, м ³	0,030	0,029	0,061	0,076	0,145	0,148	0,168	0,230	0,253	0,295	0,349	0,412	0,452	0,676	0,908	1,080	1,336	1,421	1,730
Выход, м ³ :бревна								0,154	0,148	0,200	0,232	0,302	0,322	0,486	0,712	0,913	1,071	1,121	1,420
мелкотоварник	0,020	0,019	0,050	0,062	0,129	0,133	0,146	0,058	0,082	0,070	0,084	0,043	0,040	0,064	0,080	0,060	0,070	0,060	0,090
дрова	0,007	0,007	0,006	0,006	0,008	0,006	0,006	0,005	0,004	0,006	0,010	0,034	0,050	0,055	0,026	0,028	0,060	0,106	0,090
отходы	0,003	0,003	0,005	0,008	0,008	0,009	0,016	0,013	0,019	0,019	0,023	0,033	0,040	0,071	0,090	0,079	0,135	0,134	0,130
Вариант 14, порода – сосна																			
Дв/Г, см	12,9	12,0	16,6	16,2	16,6	21,5	20,9	21,8	21,6	23,0	24,8	26,7	27,3	28,9	32,8	36,0	37,4	40,5	43,8
Высота, м	15,0	14,0	17,0	16,0	16,9	20,0	22,0	20,0	20,6	21,0	21,5	23,0	22,6	24,5	25,3	26,3	26,6	27,2	28,1
Возраст, лет	88	89	88	96	92	86	93	96	98	93	98	99	91	99	98	94	102	107	110
Объем, м ³	0,087	0,074	0,180	0,225	0,215	0,322	0,451	0,378	0,390	0,419	0,497	0,526	0,599	0,685	0,830	1,248	1,395	1,330	1,622
Выход, м ³ :бревна						0,178	0,250	0,175	0,165	0,207	0,357	0,326	0,460	0,508	0,532	1,100	1,158	1,100	1,272
мелкотоварник	0,060	0,051	0,148	0,195	0,183	0,113	0,121	0,155	0,140	0,140	0,080	0,110	0,100	0,118	0,168	0,065	0,107	0,060	0,100
дрова	0,007	0,006	0,010	0,010	0,010	0,010	0,020	0,018	0,015	0,005	0,020	0,015	0,009	0,026	0,044	0,024	0,060	0,100	0,087
отходы	0,020	0,017	0,022	0,020	0,022	0,021	0,060	0,030	0,070	0,067	0,040	0,075	0,030	0,033	0,086	0,059	0,070	0,070	0,163

Показатели	Номера учетных деревьев																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Вариант 15, порода – ель																			
Дв/г, см	11,8	16,8	16,5	19,5	20,3	19,2	19,5	20,4	24,2	23,1	23,8	24,0	26,6	29,9	28,6	28,8	28,1	31,6	36,3
Высота, м	12,0	18,8	17,6	19,1	22,4	21,6	19,6	20,1	19,6	23,7	21,5	19,8	25,8	25,2	25,3	22,8	25,7	25,8	26,5
Возраст, лет	75	92	96	89	83	75	78	94	113	98	111	96	110	106	113	106	99	106	108
Объем, м ³	0,070	0,221	0,211	0,343	0,405	0,329	0,440	0,415	0,536	0,562	0,490	0,573	0,757	0,763	0,698	0,645	0,861	1,049	1,224
Выход, м ³ :бревна				0,180	0,293	0,221	0,220	0,280	0,449	0,380	0,360	0,039	0,653	0,624	0,563	0,525	0,744	0,919	0,750
мелкотоварник	0,052	0,158	0,177	0,082	0,057	0,060	0,100	0,110	0,041	0,042	0,050	-	0,044	0,061	0,045	0,040	0,047	0,025	0,215
дрова	0,008	0,003	0,004	0,071	0,005	0,007	0,040	0,015	0,006	0,080	0,020	0,026	0,017	0,008	0,012	0,010	0,010	0,025	0,200
отходы	0,010	0,060	0,030	0,010	0,050	0,041	0,080	0,020	0,040	0,060	0,060	0,004	0,043	0,070	0,078	0,070	0,060	0,080	0,059
Вариант 16, порода – береза																			
Дв/г, см	15,1	16,8	20,7	20,0	24,8	24,9	25,0	24,9	28,5	32,4	31,2	32,6	36,3	35,1	34,6	38,8	41,1	42,6	46,4
Высота, м	17,9	19,0	22,0	21,5	22,2	23,0	22,1	24,2	24,8	26,8	24,5	24,9	26,1	26,9	25,3	26,7	27,9	27,5	28,6
Возраст, лет	123	128	135	118	131	130	129	125	123	127	116	119	113	126	121	129	131	132	129
Объем, м ³	0,185	0,194	0,306	0,266	0,389	0,401	0,380	0,540	0,519	0,740	0,828	0,817	0,856	1,104	1,149	1,421	1,650	1,707	1,985
Выход, м ³ :бревна					0,256	0,215	0,235	0,388	0,385	0,660	0,728	0,710	0,750	0,907	0,940	1,150	1,400	1,410	1,620
мелкотоварник	0,139	0,144	0,251	0,218	0,070	0,070	0,085	0,060	0,054										
дрова	0,010	0,018	0,020	0,018	0,017	0,038	0,028	0,034	0,028	0,024	0,039	0,031	0,029	0,107	0,099	0,136	0,090	0,160	0,215
отходы	0,036	0,032	0,035	0,030	0,046	0,042	0,032	0,058	0,052	0,056	0,061	0,076	0,077	0,090	0,110	0,135	0,160	0,137	0,150
Вариант 17, порода – береза																			
Дв/г, см	11,9	13,9	16,6	17,2	16,6	15,5	20,4	20,5	22,9	23,9	24,8	27,3	27,3	26,2	27,2	30,4	30,5	32,2	36,0
Высота, м	14,5	14,0	17,0	17,0	16,0	16,5	20,0	18,0	20,5	20,0	21,5	23,0	22,5	24,6	25,5	28,6	28,0	27,5	28,1
Возраст, лет	76	78	78	90	72	93	86	88	87	88	91	89	90	85	81	91	99	95	98
Объем, м ³	0,100	0,111	0,177	0,220	0,208	0,184	0,332	0,351	0,360	0,419	0,457	0,606	0,599	0,687	0,632	0,969	0,892	0,990	1,224
Выход, м ³ :бревна							0,178	0,183	0,159	0,207	0,339	0,427	0,427	0,581	0,511	0,650	0,722	0,823	1,100
мелкотоварник	0,087	0,090	0,154	0,195	0,183	0,160	0,128	0,115	0,151	0,145	0,041	0,106	0,053	0,045	0,062	0,069	0,070	0,060	0,065
дрова	0,004	0,007	0,013	0,010	0,005	0,008	0,013	0,005	0,006	0,007	0,007	0,018	0,090	0,016	0,007	0,150	0,065	0,028	0,030
отходы	0,009	0,014	0,010	0,015	0,020	0,016	0,013	0,048	0,044	0,060	0,070	0,055	0,029	0,045	0,052	0,100	0,035	0,079	0,029

Показатели	Номера учетных деревьев																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Вариант 18, порода – сосна																			
Дв/Г, см	9,1	8,8	12,8	12,5	16,9	16,5	16,1	19,0	19,8	20,2	22,5	25,7	26,5	28,0	31,8	32,3	35,4	39,0	44,1
Высота, м	8,9	9,7	12,2	11,8	13,1	14,2	16,0	16,1	16,8	16,9	19,0	19,5	20,8	28,4	28,0	27,2	29,2	29,4	30,0
Возраст, лет	93	94	101	89	92	89	87	101	109	99	97	110	105	101	98	89	90	99	105
Объем, м ³	0,038	0,038	0,096	0,078	0,091	0,105	0,110	0,185	0,220	0,277	0,341	0,440	0,564	1,060	1,052	0,682	0,974	1,023	1,628
Выход, м ³ :бревна											0,184	0,247	0,447	0,891	0,900	0,535	0,698	0,742	1,409
мелкотоварник	0,021	0,022	0,076	0,041	0,071	0,084	0,080	0,160	1,180	0,202	0,110	0,130	0,055	-	-	0,086	0,187	0,163	0,080
дрова	0,006	0,006	0,009	0,007	0,007	0,013	0,005	0,007	0,007	0,005	0,007	0,013	0,015	0,080	0,072	0,016	0,042	0,044	0,043
отходы	0,011	0,010	0,011	0,030	0,013	0,008	0,025	0,018	0,033	0,070	0,040	0,050	0,047	0,089	0,080	0,045	0,047	0,074	0,096
Вариант 19, порода – сосна																			
Дв/Г, см	9,3	12,3	13,3	15,4	17,7	17,5	20,6	20,6	21,1	25,3	24,9	27,5	28,9	30,2	32,3	35,4	39,0	44,3	
Высота, м	11,0	13,2	14,0	17,2	16,8	19,2	20,5	21,2	20,9	22,0	22,5	25,0	24,8	25,5	22,2	24,2	26,0	28,9	
Возраст, лет	63	67	64	78	79	76	75	79	81	75	76	80	81	90	89	90	99	115	
Объем, м ³	0,035	0,089	0,097	0,174	0,221	0,218	0,318	0,324	0,301	0,410	0,455	0,690	0,723	0,792	0,682	0,974	1,023	1,828	
Выход, м ³ :бревна							0,173	0,173	0,160	0,292	0,247	0,529	0,530	0,550	0,535	0,698	0,742	1,609	
мелкотоварник	0,020	0,033	0,084	0,151	0,197	0,194	0,110	0,112	0,120	0,081	0,169	0,114	0,119	0,159	0,086	0,187	0,163	0,092	
дрова	0,007	0,046	0,010	0,006	0,003	0,004	0,003	0,007	0,011	0,004	0,005	0,010	0,027	0,030	0,016	0,042	0,044	0,031	
отходы	0,008	0,010	0,003	0,017	0,021	0,020	0,032	0,032	0,010	0,033	0,034	0,037	0,047	0,053	0,045	0,047	0,074	0,096	
Вариант 20, порода – береза																			
Дв/Г, см	9,9	13,1	15,0	16,5	16,2	19,5	18,5	19,6	20,0	21,6	23,7	23,5	24,4	25,8	27,5	28,6	31,4	32,0	36,6
Высота, м	10,7	15,0	16,5	18,7	17,0	18,3	20,5	20,8	20,1	21,3	23,3	24,0	23,8	24,2	24,9	25,0	26,1	25,3	26,8
Возраст, лет	61	60	68	71	65	70	71	67	66	70	72	69	68	71	74	75	78	77	78
Объем, м ³	0,050	0,097	0,153	0,189	0,191	0,252	0,277	0,323	0,315	0,352	0,511	0,439	0,537	0,564	0,618	0,714	0,942	0,948	0,901
Выход, м ³ :бревна						0,090	0,100	0,121	0,100	0,101	0,247	0,209	0,247	0,242	0,304	0,341	0,692	0,718	0,661
мелкотоварник	0,030	0,077	0,124	0,160	0,171	0,142	0,138	0,185	0,184	0,230	0,243	0,178	0,244	0,272	0,254	0,303	0,169	0,150	0,160
дрова	0,010	0,009	0,015	0,015	0,009	0,009	0,019	0,007	0,010	0,002	0,009	0,022	0,020	0,030	0,025	0,030	0,031	0,035	0,040
отходы	0,010	0,011	0,014	0,014	0,011	0,011	0,020	0,010	0,021	0,019	0,012	0,030	0,026	0,020	0,035	0,040	0,05	0,045	0,040

На основании приведенных исходных данных необходимо:
 определить таксационные показатели для основного и второстепенных элементов леса;
 рассчитать запас основного элемента леса различными способами: по учетным и модельным деревьям, по кривой и прямой объемов, с помощью таблиц объемов по разрядам высот;
 рассчитать запасы второстепенных элементов леса с помощью таблиц объемов стволов по разрядам высот;
 сформировать ярусы (ярус) древостоя и вычислить их (его) таксационные показатели;
 установить таксационные показатели насаждения в целом;
 произвести сортиментацию запаса основного элемента леса по данным раскряжевки учетных деревьев.

Таксационными **показателями древостоя элемента леса (ДЭЛ)** являются: средний возраст (A_{cp} , лет); средний диаметр (d_m , см); средняя высота (h_m , м); класс товарности; сумма площадей сечений (G , м²/га); запас (M , м³/га); густота (N , шт./га).

Методика определения таксационных показателей ДЭЛ различается при глазомерном, глазомерно-измерительном и перечислительном способах таксации. Определение таксационных показателей ДЭЛ при *перечислительной* таксации предполагает проведение сплошного перечета деревьев по ступеням толщины (измерение диаметра у всех деревьев), а также выборочное измерение высот и определение возраста деревьев по этим ступеням.

Средний возраст (A_{cp}). Вначале возраст определяют у деревьев по ступеням толщины с точностью до 1 года. Средний возраст вычисляют, как среднее арифметическое из результатов измерения возрастов срубленных учетных деревьев (для основного элемента леса) или возрастов измеренных у растущих деревьев (для второстепенных ДЭЛ):

$$A_{cp} = \frac{(A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n)}{N_{уч}}, \quad (3.34)$$

где $A_1, A_2, \dots, A_n$ – возраст учетных или растущих деревьев, лет; $N_{уч}$ – общее количество деревьев с измеренным возрастом, шт.

Средний диаметр (d_m) древостоев элементов леса – это средняя толщина деревьев на высоте 1,3 м. Ее вычисляют через площадь сечения среднего дерева (g_m), как для основного, так и для второстепенных элементов леса:

$$g_m = \frac{(g_1 \cdot n_1 + g_2 \cdot n_2 + g_3 \cdot n_3 + \dots + g_n \cdot n_n)}{N} = \frac{G}{N} \quad (n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot \frac{13,63}{213} \cdot 0,0640 \text{ м}^2, \quad (3.35)$$

где $g_1, g_2, \dots, g_n$ – площадь сечения ступени толщины берется из табл. 4.1 для одного дерева или табл. 4.5 – для всех деревьев ступени, м^2 ; $n_1, n_2, \dots, n_n$ – число деревьев по ступеням толщины, шт.; G – сумма площадей сечений всего древостоя, м^2 ; N – общее количество деревьев ДЭЛ, шт.

После этого средний таксационный диаметр (d_m) определяется с помощью табл. 4.1 по значению g_m , или вычисляется по формуле:

$$d_m = 200 \sqrt{\frac{g_m}{200 \sqrt{\frac{0,0640}{3,14}}}} = 28,6 \text{ см.} \quad (3.36)$$

Для проверки средний диаметр можно определить по формуле:

$$d_m = \sqrt{\frac{d_1^2 \cdot n_1 + d_2^2 \cdot n_2 + \dots + d_n^2 \cdot n_n}{N}},$$

где $d_1, d_2, \dots, d_n$ – ступени толщины, см; $n_1, n_2, \dots, n_n$ – число деревьев в ступенях толщины, шт; N – общее количество деревьев ДЭЛ, шт.

Средняя высота (h_m) необходима для определения разряда высот древостоя. Ее определяют по кривой высот. Для построения графика кривой высот (рис. 3.1) используют средние значения диаметров на высоте груди и средних высот учетных деревьев по ступеням толщины (для основного элемента леса), а также значения средних высот по ступеням толщины – для второстепенных элементов леса.

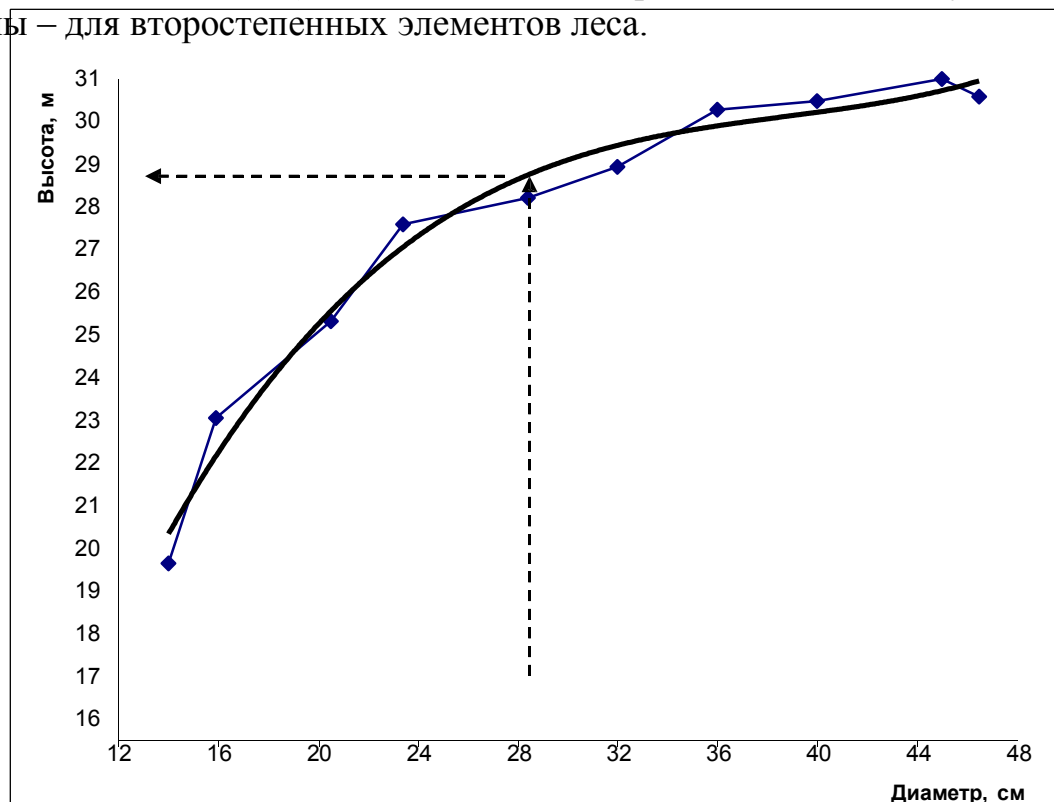


Рис. 3.1. Кривая высот сосны

Значение средней высоты (h_m) снимают с графика по значению среднего диаметра (d_m) с точностью до 0,1 м. Для сосны $d_m=28,6$ см, и этому диаметру на графике соответствует $h_m=27,8$ м (рис. 3.1).

Результаты определения площадей сечений деревьев по ступеням толщины, вычисления средних диаметров, данные средних высот элементов леса, заносят в блоки «Распределение деревьев по ступеням толщины» бланка для расчетов, пример см. табл. 3.16 -3.18.

Класс товарности может определяться двумя способами: по проценту деловых стволов или по проценту выхода деловой древесины из запаса древостоя.

В настоящее время в Российской Федерации узаконены 3 класса товарности для хвойных пород (кроме лиственницы) и 4 класса для лиственных и лиственницы (табл. 3.13).

Таблица 3.13

Классы товарности древостоев

Класс товарности	По проценту деловых стволов, %		По выходу деловой древесины, %	
	хвойные породы, кроме лиственницы	лиственные породы и лиственница	хвойные породы, кроме лиственницы	лиственные породы и лиственница
1	91 и выше	91 и выше	81 и выше	71 и выше
2	71 - 90	66 - 90	61 - 80	51 - 70
3	до 70	41 -65	до 60	31 - 50
4	-	до 40	-	до 30

Класс товарности для основного элемента леса определяется по проценту выхода деловой древесины ($P_{дел}$) при раскряжке учетных деревьев (табл. 3. 14). По данным учетных деревьев сосны процент выхода деловой древесины ($P_{дел}$) составит:

$$P_{дел} = P_{бр} + P_{м/м} = 76,3 + 6,5 = 82,8\%, \quad (3.37)$$

где $P_{бр}$ – выход бревен из общего запаса учетных деревьев, %; $P_{м/м}$ – выход мелкотоварника из общего запаса учетных деревьев, %.

При 82,8% деловой древесины древостой сосны относится к 1-му классу товарности.

Для второстепенных элементов леса класс товарности определяют по проценту деловых стволов. Процент деловых стволов ($P_{д/с}$) вычисляют по формуле:

$$P_{д/с} = \frac{n_{дел} \cdot 0,5 n_{н/дел}}{N} \cdot 100\%, \quad (3.38)$$

где $n_{дел}$ – количество деловых стволов, шт.; $n_{н/дел}$ – количество полуделовых стволов, шт.

Для ели процент деловых стволов будет равен:

$$P_{д/с} = \frac{76 \cdot 0,5 \cdot 18}{106} \cdot 100 = 80,2\%,$$

и по шкале табл. 3.13 получаем разряд товарности – 2.

Таблица 3.14

Характеристика срубленных учетных деревьев сосны

№№ учетных деревьев	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Степень толщины, см	12	16	16	20	20	24	24	24	28	28	28	28	28	28
Д в/г, см	14,0	14,3	17,5	21,0	20,0	23,0	24,2	23,0	26,3	28,5	29,5	28,5	27,5	30,0
Средний Д ступени, см	14,0	15,9		20,5		23,4			28,4					
Площадь сечения, м ²	0,0154	0,0161	0,024	0,0346	0,0314	0,0415	0,046	0,0415	0,0543	0,0638	0,0683	0,0638	0,0594	0,0706
Средняя площадь сечения ступени, м ²	0,0154	0,0200		0,0330		0,0430			0,0634					
Высота, м	19	22	22,6	24	25	27	27	26	28	26	28	28	26	28
Средняя Н ступени, м	19,0	22,3		24,5		26,7			27,3					
Возраст, лет	102	110	110	100	110	114	110	105	107	106	102	112	110	105
Объем, м ³	0,163	0,175	0,257	0,402	0,366	0,538	0,57	0,51	0,67	0,799	0,892	0,883	0,72	0,9
Средний объем ступени, м ³	0,163	0,216		0,384		0,539			0,811					
Выход сортиментов: бревен				0,190	0,166	0,383	0,342	0,362	0,427	0,531	0,785	0,807	0,496	0,650
мелкотоварника	0,143	0,148	0,200	0,137	0,099	0,081	0,161	0,051	0,121	0,136	0,000	0,000	0,054	0,000
дров	0,008	0,011	0,032	0,050	0,067	0,050	0,039	0,040	0,069	0,057	0,062	0,035	0,082	0,150
отходов	0,012	0,016	0,025	0,025	0,034	0,024	0,028	0,057	0,053	0,075	0,045	0,041	0,088	0,100

Окончание табл. 3.14

№№ учетных деревьев	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Итого	
											абс. ед.	%
Ступень толщину, см	32	32	32	32	36	36	36	40	44	48	-	-
Д в/г, см	31,4	31,6	32,0	33,0	35,0	36,0	37,0	40,0	45,0	46,5	-	-
Средний Д ступени, см	32,0				36,0			40,0	45,0	46,5	-	-
Площадь сечения, м ²	0,0774	0,0784	0,0804	0,0855	0,0962	0,1017	0,1075	0,1256	0,1590	0,1697	1,7120	-
Средняя площадь сечения ступени, м ²	0,0804				0,1018			0,1256	0,1590	0,1697	-	-
Н, м	29	28,6	28,4	26	30	29	29	29,5	30	29,6	-	-
Средняя Н ступени, м	28,0				29,3			29,5	30,0	29,6	-	-
Возраст, лет	105	108	100	120	102	110	100	112	118	112	2590	-
Объем, м ³	1,048	1,070	1,066	0,950	1,336	1,341	1,421	1,700	2,150	2,250	22,177	100
Средний объем ступени, м ³	1,034				1,366			1,700	2,150	2,250		
Выход сортиментов, м ³ : бревен	0,890	0,884	0,891	0,700	1,071	1,175	1,151	1,450	1,770	1,800	16,921	76,3
мелкотоварника	0,050	0,048									1,429	6,5
дров	0,036	0,053	0,080	0,150	0,130	0,044	0,136	0,090	0,190	0,300	1,961	8,8
отходов	0,072	0,085	0,095	0,100	0,135	0,122	0,134	0,160	0,190	0,150	1,866	8,4

В контрольной работе запас древостоя элемента леса определяется по: учетным деревьям; модельным деревьям; кривой объемов; прямой объемов; таблицам объемов стволов по разрядам высот.

Первые четыре способа возможны, если имеются данные обмера и детальной таксации учетных деревьев, а способ с помощью таблиц объемов по разрядам высот применяется для всех элементов леса.

Способ учетных деревьев. Учетные – это случайно выбранные в процессе перечета 15-20 деревьев, например каждое 5-е или 10-е дерево. Отобранные учетные деревья срубают, очищают от сучьев, определяют их возраст (лет), длину (в м), диаметр на высоте 1,3 м от корневой шейки (в см). Срубленные деревья размечают на 2-х метровые секции и определяют их объемы, а также вычисляют объемы деревьев в целом по сложной формуле срединного сечения (по секциям). Затем производится деление стволов деревьев на сортименты и вычисление объемов отдельных сортиментов. Запас древостоя элемента леса определяется по формуле:

$$M = V_{уч} \frac{G}{g_{уч}}, \quad (3.39)$$

где $V_{уч}$ – суммы объемов всех учетных деревьев, $м^3$; G – сумма площадей сечений всех деревьев древостоя, $м^2$; $g_{уч}$ – сумма площадей сечений всех учетных деревьев, $м^2$.

Точность расчетов запаса этим способом составляет $\pm 2-3\%$.

Способ модельных деревьев. Модельным является эталонное дерево, имеющее площадь сечения, высоту и видовое число средние для всего древостоя.

При подборе моделей допускается отклонение от среднего диаметра не более 2 см, а от средней высоты – 1 м. В контрольной работе модельные деревья (2 и более) отбирают из числа учетных деревьев, ориентируясь на средний диаметр и среднюю высоту основного элемента леса. Запас древостоя элемента леса в этом случае может быть вычислен по формуле:

$$M = V_{мд} \frac{G}{g_{мд}}, \quad (3.40)$$

где $V_{мд}$ – сумма объемов модельных деревьев, $м^3$; $g_{мд}$ – сумма площадей сечений модельных деревьев, $м^2$; G – сумма площадей сечений всего древостоя, $м^2$.

В решаемом примере в качестве модельных отобраны 10; 11; 12 учетные деревья.

При удачном подборе 3 модельных деревьев ошибка в определении запаса составляет $\pm 5\div 7\%$.

Графические способы. При использовании этих способов за основу расчетов также берутся данные таксации учетных деревьев.

При определении запаса по кривой объемов (способ Шпейделя) строят график, где по оси абсцисс откладывают средние диаметры учетных деревьев ступеней, а по оси ординат – их средние объемы по данным табл. 3.14 и производится графическое или аналитическое выравнивание (рис. 3.2).

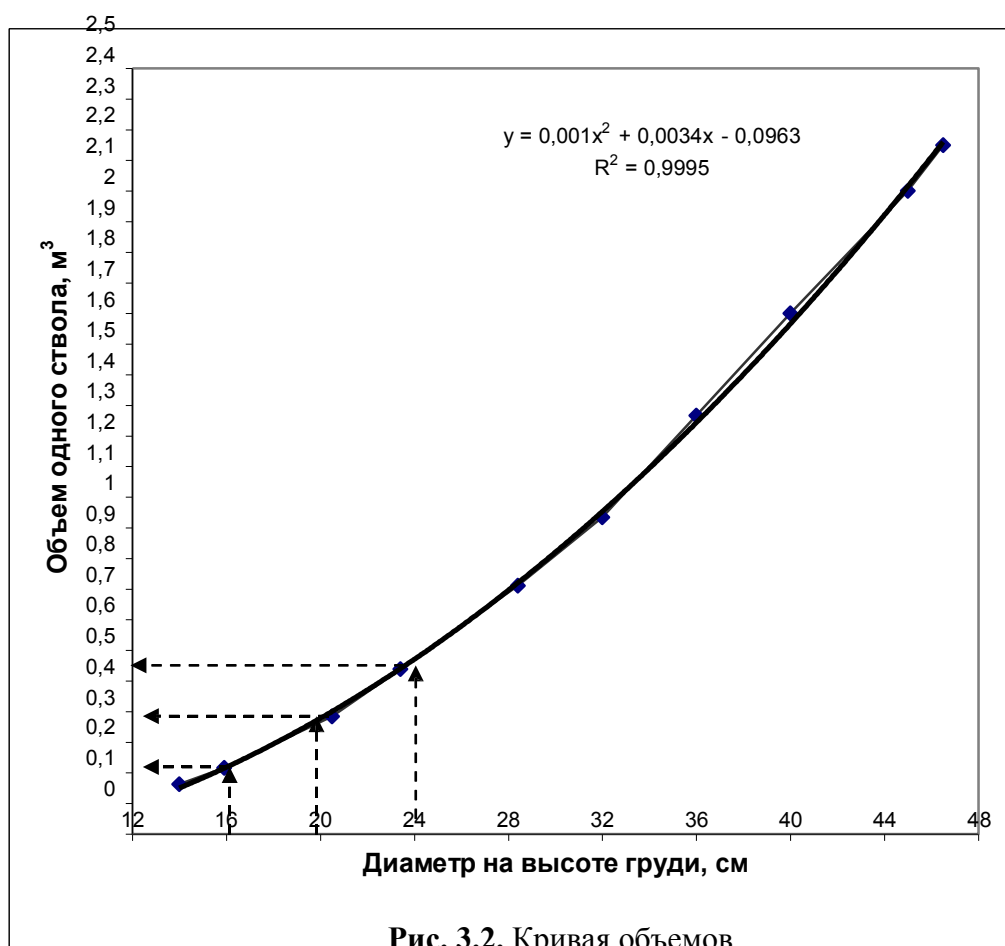


Рис. 3.2. Кривая объемов

С выровненной кривой снимают значения объемов одного дерева для каждой ступени толщины (v_i). Перемножив их на число деревьев в ступени (n_i), получают запас ступени, а сумма этих запасов дает общий запас древостоя:

$$M = \sum (v_i n_i) . \quad (3.41)$$

Для определения запаса древостоя иногда вместо кривой строят *пря- мую объемов Копецкого*. Для этого на графике по оси абсцисс отклады- вают соответствующие средним диаметрам площади сечений ступеней, а по оси ординат – средние объемы ступеней (рис. 3.3).

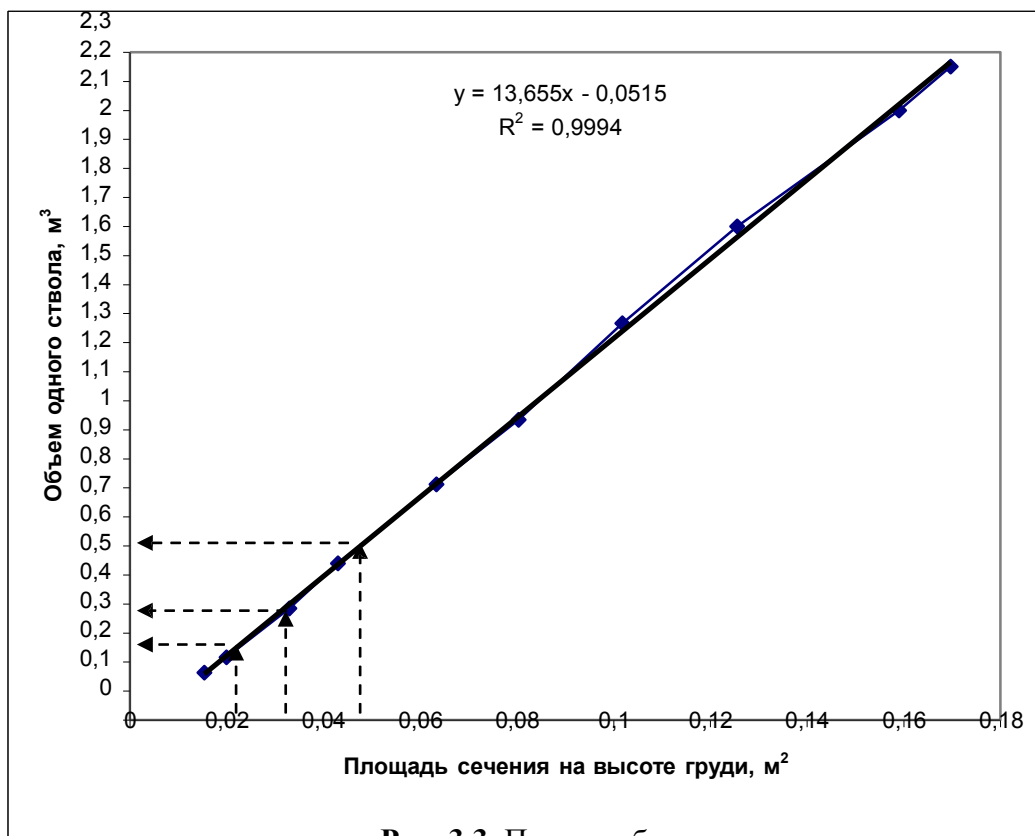


Рис. 3.3. Прямая объемов

Соединив точки, получают слаболоманую линию, которую графически, либо аналитически (по уравнению $V=ag+b$), выравнивают в прямую. С прямой объемов по значениям площадей сечений, соответствующих ступеням толщины (8, 12, 16, 20 ... и т.д.), снимают значение объема одного дерева. Вычисление общего запаса производится так же, как по способу кривой объемов.

Графические способы определения запаса просты, применимы при бессистемной выборке 15-20 деревьев, обеспечивают точность $\pm 3-5\%$.

Расчет объема одного ствола можно выполнить и по уравнениям, которые для нашего примера приведены на рис. 3.2-3.3. Математические модели взаимосвязи: 1) диаметра на высоте груди и объема ствола $v 0,001 d_{1,3}$ $0,0034 d_{1,3}$ $0,0963$; 2) площади сечения и объема ствола $v 13,655 g_{1,3}$ $0,051563$ могут быть получены с помощью пакета прикладных программ Excel. Достаточно высокие значения коэффициентов детерминации R^2 в моделях, говорят о тесной взаимосвязи между таксационными показателями.

Результаты расчета запаса основного элемента леса различными способами приведены в табл. 3.15.

Таблица 3.15

Определение запаса древостоя основного элемента леса различными способами*1. По учетным деревьям по формуле*

$$M V_{уч} \frac{G}{g_{уч}} = 22,177 \frac{13,66}{1,712} = 176,6 \text{ м}^3.$$

2. По модельным деревьям по формуле

$$M V_{мд} \frac{G}{g_{мд}} = 2,576 \frac{13,63}{0,196} = 178,99 \text{ м}^3.$$

Характеристика моделей:

№ 1.	H = 26,0	Д = 28,5	№ 2.	H = 28,0	Д = 29,5	№ 3.	H = 28,0	Д = 28,5
	g = 0,0638	v = 0,799		g = 0,0684	v = 0,892		g = 0,0638	v = 0,883

По графикам «кривой» и «прямой» объемов

Ступени толщины	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	Итого
Количество стволов	2	13	27	35	71	30	20	9	4	2	213
<i>3. По кривой объемов</i>											
Объем одного ствола ступени	0,10	0,23	0,39	0,59	0,82	1,09	1,40	1,74	2,11	2,52	-
Общий объем стволов ступени	0,20	2,99	10,53	20,65	58,22	32,70	28,00	15,66	8,44	5,04	182,43
<i>4. По прямой объемов</i>											
Площадь сечения ступени	0,0113	0,0201	0,0314	0,0452	0,0615	0,0804	0,1017	0,1256	0,152	0,1809	-
Объем одного ствола в коре	0,10	0,22	0,38	0,57	0,79	1,05	1,35	1,67	2,04	2,44	-
Общий объем стволов ступени	0,20	2,86	10,26	19,95	56,09	31,50	27,00	15,03	8,16	4,88	175,93

Запас древостоя элемента леса в практике таксации вычисляется по таблицам объемов по разрядам высот, которые составлены по породам и являются региональными. По таблице «Объемы стволов по разрядам высот» (табл. 4.6) нужно установить разряд высоты древостоя по среднему диаметру и средней высоте. Например, для сосны $d_m=28,6$ см попадает в ступень 28 см. В ступени 28 см, подбираем табличное значение высоты (h), наиболее близкое к средней высоте древостоя $h_m=27,8$ м. Это высота – 26,5 м, которая попадает в 3 (III) разряд высоты.

По установленному разряду высоты из таблиц выписывают объемы одного дерева по ступеням толщины. Перемножив объем одного дерева на число деревьев ступени, получают запас ступени. Сумма этих запасов дает общий запас древостоя по таблицам.

Результаты расчета запаса по таблицам заносят в графы блока «Распределение деревьев по ступеням толщины» (табл. 3.16 -3.18).

Таблица 3.16

Распределение деревьев по ступеням толщины и категориям технической годности

Элемент леса сосна Средняя высота 27,8м Средний диаметр 28,6см Разряд высоты III

Показатели	Ступени толщины, см											Итого
	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	
Деловые, шт.		2	12	24	30	63	26	18	5	2	2	184
Полуделовые, шт.			1	2	4	5	2	1	3			18
Дровяные, шт.				1	1	3	2	1	1	2		11
Всего стволов, шт.		2	13	27	35	71	30	20	9	4	2	213
Площади сечений, м ²		0,0226	0,2612	0,8478	1,5826	4,3696	2,4115	2,0347	1,1304	0,6079	0,3617	13,63
Сухостой, шт.	5	3	1		1							10
Объем одного ствола в коре, м ³	0,039	0,112	0,208	0,342	0,511	0,714	0,967	1,237	1,55	1,892	2,245	-
Общий объем стволов ступени, м ³	-	0,224	2,704	9,234	17,885	50,694	29,01	24,74	13,95	7,568	4,49	160,5
Объем сухостоя, м ³	0,195	0,336	0,208	-	0,511							1,25

Таблица 3.17

Распределение деревьев по ступеням толщины и категориям технической годностиЭлемент леса *ель* Средняя высота *17,6 м* Средний диаметр *23,0 см* Разряд высоты *VI*

Показатели	Ступени толщины, см							Итого
	12	16	20	24	28	32	36	
Деловые, шт.		6	31	22	13	3	1	76
Полуделовые, шт.		4	8	2	2	2		18
Дровяные	2	2	3	2	2	1		12
Всего стволов, шт.	2	12	42	26	17	6	1	106
Площади сечений, м ²	0,0226	0,2412	1,3188	1,1756	1,0462	0,4823	0,1017	4,39
Средняя высота ступени, м		14	16,5	17,8	19,6	21,4		-
Возраст, лет		61	63	68	71	69		-
Объем ствола в коре, м ³	0,075	0,155	0,262	0,397	0,568	0,791	0,989	-
Общий объем стволов ступени, м ³	0,15	1,86	11,004	10,322	9,656	4,746	0,989	38,7

Таблица 3.18

Распределение деревьев по ступеням толщины и категориям технической годностиЭлемент леса *береза* Средняя высота *17,6 м* Средний диаметр *23,0 см* Разряд высоты *VI*

Показатели	Ступени толщины, см							Итого
	12	16	20	24	28	32	36	
Деловые, шт.	12	17	18	8	2	1		58
Полуделовые, шт.				4				4
Дровяные, шт								-
Всего стволов, шт.	12	17	18	12	2	1		62
Площади сечений, м ²	0,1356	0,3416	0,5652	0,5426	0,1231	0,0804		1,79
Средняя высота ступени, м	18	18	26	26	29	29,5		-
Возраст, лет	51	63	70	73	71	75		-
Объем ствола в коре, м ³	0,102	0,211	0,361	0,548	0,779	1,05		-
Общий объем стволов ступени, м ³	1,224	3,587	6,498	6,576	1,558	1,05		20,5

Формирование ярусов производится после расчетов таксационных показателей по элементам леса. Основным древостоем элементом леса считается тот, который имеет наибольший запас.

Ярус древостоя выделяют если:

средняя высота второстепенных элементов леса отличается от средней высоты основного элемента леса на 20 % и более (в молодняках отличие должно составлять 50 % и более);

высота второго яруса составляет не менее 1/2 высоты основного яруса;

высота нижнего яруса не менее 4 м (или $<1/4$ высоты основного яруса). При высоте нижнего яруса менее 4^{-х} м, этот ярус следует таксировать как подрост;

относительная полнота выделяемого яруса составляет не менее 0,3 (в молодняках – если сомкнутость полога не менее 0,2);

запас выделяемого яруса должен составлять не менее 30 м³/га.

Ярус, имеющий наибольший запас или наибольшее хозяйственное значение, называют основным, остальные – второстепенными.

Номера ярусов идут сверху вниз, и первая строка отводится ярусу с наибольшим запасом.

При формировании ярусов сравнивают высоту основного ЭЛ со средними высотами второстепенных элементов леса. Если разница в средней высоте не превышает 20%, то элементы леса находятся в одном ярусе, если больше – в разных ярусах.

В примере основной элемент леса – сосна. Он относится к ярусу I (табл. 3. 19 блок «Характеристика древостоя по элементам леса»). 20 % от 27,8 м составляют 5,6 м. Средняя высота ели равна 17,6 м и ее разница по абсолютной величине с высотой основного ЭЛ составляет 10,2 м т.е. больше 20%. Ель образует ярус II. Разница в средних высотах между сосной и березой равна $\Delta h = 27,8 - 24,5 = 3,2$ м. Она меньше 20%, поэтому эти элементы леса находятся в одном ярусе № I.

При заполнении блока «Характеристика древостоя по элементам леса» сумма площадей сечения на 1га, запас на 1га и количество стволов на 1га рассчитываются делением соответствующих показателей по данным перечета (табл. 3.16-3.18) на площадь участка.

Таксационные показатели яруса: формула состав яруса; средняя высота яруса ($H_{\text{яр}}$, м); относительная полнота (P); абсолютная полнота ($G_{\text{яр}}$, м²/га); запас яруса ($M_{\text{яр}}$, м³/га). Расчеты начинают с определения $G_{\text{яр}}$ и $M_{\text{яр}}$.

Абсолютная полнота древостоя яруса ($G_{\text{яр}}$) вычисляется как сумма абсолютных полнот (сумм площадей сечений) ДЭЛ входящих в этот ярус:

$$G_{\text{яр}} = G_1 + G_2 + G_3 + \dots + G_n, \quad (3.42)$$

где $G_1, G_2, \dots, G_n$ – суммы площадей сечений элементов леса, входящих в ярус, м²/га с округлением 0,1 м².

Запас яруса – определяется, как сумма запасов элементов леса, входящих в ярус:

$$M_{яp} = M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n, \quad (3.43)$$

где $M_1, M_2, \dots, M_n$ – запасы элементов леса, входящих в ярус, м³/га (округляется до 1 м³/га).

Состав яруса – общепринятая формула, которая показывает долю участия породы в общем запасе яруса. Сумма коэффициентов состава яруса всегда равна 10. Коэффициенты состава рассчитывают по формуле

$$K_{эл} = \frac{M_{эл}}{M_{яp}} 10, \quad (3.44)$$

где $K_{эл}$ – коэффициент состава элемента леса; $M_{эл}$ – запас элемента леса, м³/га; $M_{яp}$ – запас яруса, м³/га.

Состав древостоя можно рассчитывать через сумму площадей сечений.

Первой в формуле состава записывается порода с наибольшим коэффициентом. Если ярус смешанный и максимальное значение коэффициента у хвойной породы, то вначале записывают все хвойные в порядке убывания коэффициентов, затем мягколиственные, и наоборот.

При перечислительной таксации *коэффициент состава* определяют до 0,1. Если коэффициент состава породы составляет меньше 0,5, то эта порода в формуле состава записывается со знаком «+». Например: 6 С₁₂₀ 4 Б₈₀ + Е₁₀₀. Доли, приходящиеся на породы со знаком «+», разбрасываются пропорционально на породы имеющие коэффициенты состава так, чтобы общая сумма коэффициентов была равна 10.

Средняя высота яруса ($H_{яp}$) определяется как средневзвешенная величина средних высот древостоев элементов леса входящих в ярус на их коэффициенты состава:

$$H_{яp} = \frac{h_1 * k_1 + h_2 * k_2 + \dots + h_n * k_n}{10}, \quad (3.45)$$

где $h_1, h_2, \dots, h_n$ – средние высоты по элементам леса, м; $k_1, k_2, \dots, k_n$ – коэффициенты состава по элементам леса.

Средняя высота яруса определяется с точностью до 0,1 м. Средние высоты элементов леса обозначенных в формуле состава знаком «+» из расчета средней высоты исключаются.

Относительная полнота яруса (P) – это отношение абсолютной полноты яруса к сумме площадей сечений древостоя, относительная полнота которого равна 1,0:

$$P = \frac{G_{яp}}{G}$$

$$G_{1.0} \text{ ,} \tag{3.46}$$

где $G_{\text{яр}}$ – абсолютная полнота яруса, $\text{м}^2/\text{га}$; $G_{1,0}$ – сумма площадей сечений древостоя при относительной полноте 1.0, $\text{м}^2/\text{га}$.

Значение абсолютной полноты древостоя ($G_{1,0}$) берется из таблиц сумм площадей сечений и запасов при относительной полноте 1,0 (табл. 4.7) по преобладающей породе и средней высоте яруса.

Запас яруса древостоя по стандартной таблице ($M_{\text{ст}}$, м^3) вычисляется следующим образом:

$$M_{\text{ст}} = M_{1,0} \cdot P, \quad (3.47)$$

где $M_{1,0}$ – запас яруса древостоя по таблице сумм площадей и запасов при полноте 1.0 (м^3); P – относительная полнота древостоя.

Для **насаждения в целом определяют** следующие таксационные показатели: преобладающую породу, класс возраста, класс бонитета, тип леса.

Преобладающая порода насаждения – это порода из основного яруса, имеющая максимальный запас и коэффициент состава, соответственно. Она может и не быть *главной породой*, которая в данных условиях местопроизрастания наилучшим образом соответствует хозяйственным целям.

Класс возраста древостоя – определяют по среднему возрасту преобладающей породы. Интервал класса возраста для хвойных пород и твердолиственных семенного происхождения составляет 20 лет, для мягколиственных и твердолиственных порослевого происхождения – 10 лет, для быстрорастущих (некоторые виды тополей, ива) – 5 лет, для кедра – 40 лет.

Запись класса возраста на бумажном носителе производят римскими цифрами: C_{70} – IV класс возраста, а B_{70} – VII, а в компьютерных базах данных (в цифровом формате) – арабскими.

Класс бонитета – характеризует потенциальную производительность условий местопроизрастания для данной породы. Его устанавливают по таблицам проф. М.М.Орлова в зависимости от возраста и высоты преобладающей породы (табл. 4.8). Входом в таблицу являются средний возраст и средняя высота основного элемента леса. Шкала бонитетов учитывает происхождение древостоя: семенное или порослевое.

Тип леса в таежной зоне РФ устанавливается по геоботанической номенклатуре типов леса проф. В. Н. Сукачева. Название типа леса образуется из названий преобладающей породы и индикатора живого напочвенного покрова: сосняк-кисличник, ельник-черничник и др. На основе многолетнего опыта выявлено соответствие между типом леса и классом бонитета для древостоев Северо-Запада РФ: кисличники – 1 класс бонитета; брусничники, черничники свежие – 2 класс бонитета; черничники влажные – 3 класс бонитета; долгомошники – 4 класс бонитета; осоко-сфагновые – 4-5 класс бонитета.

Таблица 3.19

Таксационная характеристика насаждения

Площадь участка 0,64 га

Характеристика насаждения		Характеристика древостоя по ярусам						
Преобладающая порода	Класс бонитета	№ яруса	состав и возраст по элементам леса	средняя высота, м	полнота	сумма площадей сечений на 1 га, м ²	Запас на 1 га, м ³	
Класс возраста	Тип леса						растущий сухостой	по ст.табл.
С	II	I	8,9С ₁₁₀ 1,2Б ₆₅	27,7	0,6	24,1	$\frac{281}{2,0}$	290
VI	С-кисл.	II	10Е ₇₀	17,6	0,2	6,9	61	60

Характеристика древостоя по элементам леса

Номер яруса	Элемент леса	Возраст, лет	Средние		Класс товарности	Сумма площадей сечений на 1 га, м ²	Запас на 1 га, м ³		Количество стволов на 1 га, шт.
			Н, м	Д, см			растущего	сухостоя	
I	С	108	27,8	28,6	1	21,30	250,8	2,0	333
II	Е	66	17,6	23,0	2	6,86	60,5		166
I	Б	67	24,5	19,2	1	2,79	32,0		97

Сопоставление различных способов определения запаса основного элемента леса

Элемент леса	Запас по учетным деревьям, м ³	По таблицам объемов		По средним моделям		По кривой объемов		По прямой объемов	
		запас, м ³	% ошибки с 1 способом	запас, м ³	% ошибки с 1 способом	запас, м ³	% ошибки с 1 способом	запас, м ³	% ошибки с 1 способом
Сосна	176,6	160,5	-9,1	179,0	1,4	182,4	3,3	175,9	-0,4

Выход сортиментов из запаса древостоя на 1 га основного элемента леса

Ед. измерения	Выход сортиментов				
	Бревна	Мелкотоварник	Дрова	Отходы	Всего
%	76,3	6,5	8,8	8,4	100
м ³	191,4	16,2	22,1	21,1	250,8

4. Методические указания по применению лесотаксационных таблиц

Выполнение расчетной работы и практических заданий в лесу невозможно без использования рабочих таблиц. Все необходимые таблицы приводятся в данном разделе.

Таблица 4.1 используется для определения площадей сечений древесных стволов ($g_h, м^2$) по их диаметрам ($d_h, см$), объемов однометровых цилиндров ($v, м^3$), среднего диаметра древостоя ($d_m, см$), площади сечения среднего дерева ($g_m, м^2$), суммы площадей сечений стволов на высоте груди ($G, м^2$).

Примеры. Диаметр на высоте груди равен $d_{1,3}=29,7 см$, ему соответствует табличное значение площади сечения на высоте груди $g_{1,3} = 0,0693 м^2$.

Площадь сечения среднего дерева $g_m=0,0633 м^2$. Для определения среднего диаметра находим в таблице число, ближайшее к 0,0633; им оказалось 0,0634, которое соответствует среднему диаметру $d_m = 28,4 см$.

Диаметр на середине однометровой секции равен $d_i=18,3 см$. Объем секции будет равен $v_i = 0,0263 м^3$.

Таблица взята из справочника [3].

Таблица 4.2 используется для определения объемов двухметровых цилиндров ($v_i, м^3$) по диаметрам на их середине ($d_i, см$). Объемы цилиндров для целых значений диаметров указаны в колонке 0,0, а объемы секций для десятых долей – в соответствующих колонках. Таблица взята из «Лесной вспомогательной книжки» М. М. Орлова, 1926 г.

Таблица 4.3 применяется для определения объема вершины ствола ($V_v, м^3$) по диаметру основания ($d_{ов}, см$) и длине ($l_v, см$). Составлена, Л.С. Ветровым, 2012 г.

Таблицы 4.4 используются для определения объема круглых лесоматериалов по их длине ($l_c, м$) и диаметру в верхнем отрезе ($d_{го}, см$) ГОСТ 2708-75. В знаменателе даны объемы сортиментов из вершинной части.

Таблица 4.5 необходима для определения суммы площадей сечений стволов на высоте груди ($G, м^2$) по ступеням толщины (первая колонка) в зависимости от количества деревьев (шапка таблицы). Таблица составлена П.В. Горским, взята из справочника [3].

Таблица 4.6 предназначена для определения разрядов высот и расчета запаса элемента леса ($M, м^3$) по данным перечислительной таксации. Для применения таблиц необходимо по среднему диаметру ($d_m, см$) и средней высоте ($h_m, м$) древостоя элемента леса (ДЭЛ) определить разряд высоты.

Пример. ДЭЛ – ель, средний диаметр $d_m=27,8 см$ и средняя высота $h_m=24,1 м$. Средний диаметр округляют до 4-сантиметровой ступени

толщины – 28 см. В таблице для ели по строке ступени толщины 28 находят значение высоты ($h, м$), которое наиболее близко к $h_m=24,1 м$. Это будет высота – 23,5 м. В шапке таблицы смотрим разряд высоты – IV.

В соответствии с установленным разрядом из таблицы выписывают данные объема стволов ($V_i, м^3$) для каждой ступени толщины ($d_i, см$). Объем одного ствола ступени ($V_i, м^3$) умножается на количество стволов ($n_i, шт.$) в ступени и, суммируя запасы ступеней толщины ($M_i, м^3$), получают общий запас древостоя элемента леса.

Таблица составлена Н.В. Третьяковым и дополнена А.Г. Мошкалевым.

Таблица 4.7 – это стандартная таблица полнот ($G_{1.0}, м^2/га$) и запасов ($M_{1.0}, м^3/га$). Предназначена для определения относительной полноты и запаса таксируемого древостоя по преобладающей породе и средней высоте яруса. Районирована для средней и южной тайги, зоны широколиственно-хвойных лесов Ленинградской, Новгородской и Псковской областей.

Для сосны составлена А.Г. Мошкалевым, для ели – М. И. Пищелиным, для березы – И.А. Нахабцевым, для осины – Г.А. Соловьевым и Ю.И. Бурневским (высота от 3 до 10 м по данным В.С. Моисеева), взята из справочника [3].

Таблица 4.8 – для установления классов бонитета семенных и порослевых насаждения. Класс бонитета устанавливается по возрасту ($A, лет$) и средней высоте преобладающей породы ($h_m, м$). Таблица составлена М.М. Орловым.

Таблица 4.9 используется для расчета выхода сортиментов на делянке или на пробной площади по данным перечета деревьев по ступеням толщины и категориям технической годности деревьев. Выход сортиментов по категориям крупности, дров и отходов дан в процентах от запаса деловой древесины в ступени толщины, который принимают за 100%. Таблица составлена А.Г. Мошкалевым, И.А. Нахабцевым, А. А. Кнize и Г.В. Филипповым, взята из справочника [3].

Таблица 4.10 служит для оценки товарной структуры древостоев при таксации лесного фонда и таксации делянок реласкопическими методами. В таблицах указаны проценты выхода деловой древесины по категориям крупности, дров и отходов от общего запаса древостоя, принятого за 100%.

Товарную таблицу подбирают в соответствии с породой, классом товарности [1, стр. 109], средним диаметром ($d_m, см$) и средней высотой ($h_m, м$).

Таблица составлена А.Г. Мошкалевым, И.А. Нахабцевым, А. А. Кнize и Г.В. Филипповым, взята из справочника [3].

Таблица 4.1

Площади сечений древесных стволов и объёмы однометровых цилиндров

Диаметр в целых и десятых долях, см										
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	Площадь сечения, м ² и объем однометрового цилиндра, м ³									
5	0,0020	0,0020	0,0021	0,0022	0,0023	0,0024	0,0025	0,0026	0,0026	0,0027
6	0,0028	0,0029	0,0030	0,0031	0,0032	0,0033	0,0034	0,0035	0,0036	0,0037
7	0,0038	0,0040	0,0041	0,0042	0,0043	0,0044	0,0045	0,0046	0,0048	0,0049
8	0,0050	0,0052	0,0053	0,0054	0,0055	0,0057	0,0058	0,0059	0,0061	0,0062
9	0,0064	0,0065	0,0066	0,0068	0,0069	0,0070	0,0072	0,0074	0,0075	0,0077
10	0,0078	0,0080	0,0082	0,0083	0,0085	0,0086	0,0088	0,0090	0,0092	0,0093
11	0,0095	0,0097	0,0098	0,0100	0,0102	0,0104	0,0106	0,0108	0,0109	0,0111
12	0,0113	0,0115	0,0117	0,0119	0,0121	0,0123	0,0125	0,0127	0,0129	0,0131
13	0,0133	0,0135	0,0137	0,0139	0,0141	0,0143	0,0145	0,0147	0,0150	0,0152
14	0,0154	0,0156	0,0158	0,0161	0,0163	0,0165	0,0167	0,0170	0,0172	0,0174
15	0,0177	0,0179	0,0182	0,0184	0,0186	0,0189	0,0191	0,0194	0,0196	0,0199
16	0,0201	0,0204	0,0206	0,0209	0,0211	0,0214	0,0216	0,0219	0,0222	0,0224
17	0,0227	0,0230	0,0232	0,0234	0,0238	0,0240	0,0243	0,0246	0,0249	0,0252
18	0,0254	0,0257	0,0260	0,0263	0,0266	0,0269	0,0272	0,0275	0,0278	0,0280
19	0,0284	0,0286	0,0290	0,0292	0,0296	0,0299	0,0302	0,0305	0,0308	0,0311
20	0,0314	0,0317	0,0320	0,0324	0,0327	0,0330	0,0333	0,0336	0,0340	0,0343
21	0,0346	0,0350	0,0353	0,0356	0,0360	0,0363	0,0366	0,0370	0,0373	0,0377
22	0,0380	0,0384	0,0387	0,0391	0,0394	0,0398	0,0401	0,0405	0,0408	0,0412
23	0,0416	0,0419	0,0423	0,0426	0,0430	0,0434	0,0437	0,0441	0,0445	0,0449
24	0,0452	0,0456	0,0460	0,0464	0,0468	0,0471	0,0475	0,0479	0,0483	0,0487
25	0,0491	0,0495	0,0499	0,0503	0,0507	0,0511	0,0515	0,0519	0,0523	0,0527
26	0,0531	0,0535	0,0539	0,0543	0,0547	0,0552	0,0556	0,0560	0,0564	0,0568
27	0,0573	0,0577	0,0581	0,0585	0,0590	0,0594	0,0598	0,0603	0,0607	0,0611
28	0,0616	0,0620	0,0625	0,0629	0,0634	0,0638	0,0642	0,0647	0,0651	0,0656
29	0,0660	0,0665	0,0670	0,0674	0,0679	0,0684	0,0688	0,0693	0,0698	0,0702
30	0,0707	0,0712	0,0716	0,0721	0,0726	0,0731	0,0735	0,0740	0,0745	0,0750
31	0,0755	0,0760	0,0764	0,0769	0,0774	0,0779	0,0784	0,0789	0,0794	0,0799
32	0,0804	0,0809	0,0814	0,0819	0,0824	0,0830	0,0835	0,0840	0,0845	0,0850
33	0,0855	0,0860	0,0866	0,0871	0,0876	0,0881	0,0887	0,0892	0,0897	0,0903
34	0,0908	0,0913	0,0919	0,0924	0,0929	0,0935	0,0940	0,0946	0,0951	0,0957
35	0,0962	0,0968	0,0973	0,0979	0,0984	0,0990	0,0995	0,1001	0,1007	0,1012
36	0,1018	0,1023	0,1029	0,1035	0,1041	0,1046	0,1052	0,1058	0,1064	0,1069
37	0,1075	0,1081	0,1087	0,1093	0,1099	0,1104	0,1110	0,1116	0,1122	0,1128
38	0,1134	0,1140	0,1146	0,1152	0,1158	0,1164	0,1170	0,1176	0,1182	0,1188
39	0,1195	0,1201	0,1207	0,1213	0,1219	0,1255	0,1232	0,1238	0,1244	0,1250
40	0,1257	0,1263	0,1269	0,1276	0,1282	0,1288	0,1295	0,1301	0,1307	0,1314
41	0,1320	0,1327	0,1333	0,1340	0,1346	0,1353	0,1359	0,1366	0,1372	0,1379
42	0,1385	0,1392	0,1399	0,1405	0,1412	0,1419	0,1425	0,1432	0,1439	0,1445
43	0,1452	0,1459	0,1466	0,1472	0,1479	0,1486	0,1493	0,1500	0,1507	0,1514
44	0,1520	0,1527	0,1534	0,1541	0,1548	0,1555	0,1562	0,1569	0,1576	0,1583
45	0,1590	0,1597	0,1605	0,1612	0,1619	0,1626	0,1633	0,1640	0,1647	0,1655
46	0,1662	0,1669	0,1676	0,1684	0,1691	0,1698	0,1705	0,1713	0,1720	0,1728
47	0,1735	0,1742	0,1750	0,1757	0,1765	0,1772	0,1779	0,1787	0,1794	0,1822
48	0,1810	0,1817	0,1825	0,1832	0,1840	0,1847	0,1855	0,1863	0,1870	0,1878
49	0,1886	0,1893	0,1901	0,1909	0,1917	0,1924	0,1932	0,1940	0,1948	0,1956
50	0,1963	0,1971	0,1979	0,1987	0,1995	0,2003	0,2011	0,2019	0,2027	0,2035

Таблица 4.2

Объемы двухметровых цилиндров по диаметрам на середине

Диаметр в целых и десятых долях, см										
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	Объем, м ³									
5	0,0039	0,0041	0,0042	0,0044	0,0046	0,0048	0,0049	0,0051	0,0053	0,0055
6	0,0056	0,0058	0,006	0,0062	0,0064	0,0066	0,0068	0,007	0,0073	0,0075
7	0,0077	0,0079	0,0081	0,0084	0,0086	0,0088	0,0091	0,0093	0,0096	0,0098
8	0,01	0,0103	0,0105	0,0108	0,0111	0,0114	0,0116	0,0122	0,0122	0,0124
9	0,0127	0,013	0,0133	0,0136	0,0139	0,0142	0,0145	0,0148	0,0151	0,0154
10	0,0157	0,016	0,0163	0,0167	0,017	0,0173	0,0176	0,018	0,0183	0,0187
11	0,019	0,0194	0,0197	0,0201	0,0204	0,0208	0,0211	0,0215	0,0219	0,0222
12	0,0226	0,023	0,0234	0,0238	0,0242	0,0245	0,0249	0,0253	0,0257	0,0261
13	0,0265	0,027	0,0274	0,0278	0,0282	0,0286	0,0291	0,0295	0,0299	0,0303
14	0,0308	0,0312	0,0317	0,0321	0,0326	0,033	0,0335	0,0339	0,0344	0,0349
15	0,0353	0,0358	0,0363	0,0368	0,0373	0,0377	0,0382	0,0387	0,0392	0,0397
16	0,0402	0,0407	0,0412	0,0417	0,0422	0,0428	0,0433	0,0438	0,0443	0,0449
17	0,0454	0,0459	0,0465	0,047	0,0476	0,0481	0,0487	0,0492	0,0498	0,0503
18	0,0509	0,0515	0,052	0,0526	0,0532	0,0538	0,0543	0,0549	0,0555	0,0561
19	0,0567	0,0573	0,0579	0,0584	0,0591	0,0597	0,0603	0,061	0,0616	0,0622
20	0,0628	0,0635	0,0641	0,0647	0,0654	0,066	0,0667	0,0673	0,068	0,0686
21	0,0693	0,0699	0,0706	0,0713	0,0719	0,0726	0,0733	0,074	0,0746	0,0753
22	0,076	0,0767	0,0774	0,0781	0,0788	0,0795	0,0802	0,0809	0,0817	0,0824
23	0,0831	0,0838	0,0845	0,0853	0,086	0,0867	0,0875	0,0882	0,0889	0,0897
24	0,0905	0,0912	0,092	0,0928	0,0935	0,0943	0,0951	0,0958	0,0966	0,0974
25	0,0982	0,099	0,0998	0,1005	0,1013	0,1021	0,1029	0,1037	0,1046	0,1054
26	0,1062	0,107	0,1078	0,1086	0,1095	0,1103	0,1111	0,112	0,1128	0,1137
27	0,1145	0,1154	0,1162	0,1171	0,1179	0,1188	0,1197	0,1205	0,1214	0,1223
28	0,1231	0,124	0,1248	0,1258	0,1267	0,1276	0,1285	0,1294	0,1303	0,1312
29	0,1321	0,133	0,1339	0,1348	0,1358	0,1367	0,1376	0,1386	0,1395	0,1404
30	0,1414	0,1423	0,1433	0,1442	0,1452	0,1461	0,1471	0,148	0,149	0,150
31	0,151	0,1519	0,1529	0,154	0,1549	0,1559	0,1569	0,1578	0,1588	0,1598
32	0,1608	0,1619	0,1629	0,1639	0,1649	0,1659	0,1669	0,168	0,169	0,170
33	0,1711	0,1721	0,1731	0,1742	0,1752	0,1763	0,1773	0,1784	0,1795	0,1805
34	0,1816	0,1827	0,1837	0,1848	0,1859	0,187	0,188	0,1891	0,1902	0,1913
35	0,1924	0,1935	0,1946	0,1957	0,1968	0,198	0,1991	0,2002	0,2014	0,2024
36	0,2036	0,2046	0,2058	0,207	0,2082	0,2092	0,2104	0,2116	0,2128	0,2138
37	0,215	0,2162	0,2174	0,2186	0,2198	0,2204	0,222	0,2232	0,2244	0,2256
38	0,2268	0,228	0,2292	0,2304	0,2316	0,2328	0,234	0,2352	0,2364	0,2376
39	0,239	0,2402	0,2414	0,2426	0,2438	0,245	0,2464	0,2476	0,2488	0,2500
40	0,2514	0,2526	0,2538	0,2552	0,2567	0,2567	0,259	0,2602	0,2614	0,2628
41	0,264	0,2654	0,2666	0,268	0,2692	0,2706	0,2718	0,2732	0,2744	0,2758
42	0,277	0,2784	0,2798	0,281	0,2824	0,2838	0,285	0,2864	0,2878	0,289
43	0,2904	0,2918	0,2932	0,2944	0,2958	0,2972	0,2986	0,300	0,3014	0,3028
44	0,304	0,3054	0,3068	0,3082	0,3096	0,311	0,3124	0,3138	0,3152	0,3166
45	0,318	0,3194	0,321	0,3224	0,3238	0,3252	0,3266	0,328	0,3294	0,331

Таблица 4.3

Объемы вершин по диаметрам оснований и длинам

Диаметр основания, см	Объем (м ³) при длине вершины (м)								
	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
2,6	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004
2,8	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004
3,0	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0005
3,2	0,0001	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005
3,4	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0006
3,6	0,0002	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0005	0,0005	0,0006	0,0007
3,8	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005	0,0005	0,0006	0,0007	0,0008
4,0	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0005	0,0006	0,0007	0,0008	0,0008
4,2	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005	0,0006	0,0006	0,0007	0,0008	0,0009
4,4	0,0003	0,0003	0,0004	0,0005	0,0006	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010
4,6	0,0003	0,0003	0,0004	0,0006	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0011
4,8	0,0003	0,0004	0,0005	0,0006	0,0007	0,0008	0,0010	0,0011	0,0012
5,0	0,0003	0,0004	0,0005	0,0007	0,0008	0,0009	0,0010	0,0012	0,0013
5,2	0,0004	0,0004	0,0006	0,0007	0,0008	0,0010	0,0011	0,0013	0,0014
5,4	0,0004	0,0005	0,0006	0,0008	0,0009	0,0011	0,0012	0,0014	0,0015
5,6	0,0004	0,0005	0,0007	0,0008	0,0010	0,0011	0,0013	0,0015	0,0016
5,8	0,0004	0,0005	0,0007	0,0009	0,0011	0,0012	0,0014	0,0016	0,0018
6,0	0,0005	0,0006	0,0008	0,0009	0,0011	0,0013	0,0015	0,0017	0,0019
6,2	0,0005	0,0006	0,0008	0,0010	0,0012	0,0014	0,0016	0,0018	0,0020
6,4	0,0005	0,0006	0,0009	0,0011	0,0013	0,0015	0,0017	0,0019	0,0021

Диаметр основания, см	Объем (м ³) при длине вершины (м)									
	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
2,6	0,0004	0,0004	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007
2,8	0,0005	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007	0,0007	0,0008	0,0008
3,0	0,0005	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007	0,0008	0,0008	0,0008	0,0009	0,0009
3,2	0,0006	0,0006	0,0007	0,0008	0,0008	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010	0,0011
3,4	0,0007	0,0007	0,0008	0,0008	0,0009	0,0010	0,0010	0,0011	0,0011	0,0012
3,6	0,0007	0,0008	0,0009	0,0009	0,0010	0,0011	0,0012	0,0012	0,0013	0,0014
3,8	0,0008	0,0009	0,0010	0,0011	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0014	0,0015
4,0	0,0009	0,0010	0,0011	0,0012	0,0013	0,0013	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017
4,2	0,0010	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017	0,0018	0,0018
4,4	0,0011	0,0012	0,0013	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017	0,0018	0,0019	0,0020
4,6	0,0012	0,0013	0,0014	0,0016	0,0017	0,0018	0,0019	0,0020	0,0021	0,0022
4,8	0,0013	0,0014	0,0016	0,0017	0,0018	0,0019	0,0020	0,0022	0,0023	0,0024
5,0	0,0014	0,0016	0,0017	0,0018	0,0020	0,0021	0,0022	0,0024	0,0025	0,0026
5,2	0,0016	0,0017	0,0018	0,0020	0,0021	0,0023	0,0024	0,0025	0,0027	0,0028
5,4	0,0017	0,0018	0,0020	0,0021	0,0023	0,0024	0,0026	0,0027	0,0029	0,0031
5,6	0,0018	0,0020	0,0021	0,0023	0,0025	0,0026	0,0028	0,0030	0,0031	0,0033
5,8	0,0019	0,0021	0,0023	0,0025	0,0026	0,0028	0,0030	0,0032	0,0033	0,0035
6,0	0,0021	0,0023	0,0024	0,0026	0,0028	0,0030	0,0032	0,0034	0,0036	0,0038
6,2	0,0022	0,0024	0,0026	0,0028	0,0030	0,0032	0,0034	0,0036	0,0038	0,0040
6,4	0,0024	0,0026	0,0028	0,0030	0,0032	0,0034	0,0036	0,0039	0,0041	0,0043

Таблица 4.4

Объемы круглых лесоматериалов

по их длине и диаметру в верхнем отрезе (по ГОСТ 2708-75)

Диаметр в верхнем отрезе, см	Объем (м ³) при длине в (м) (в знаменателе – из вершинной части)											
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
3	—	—	0,0045	0,0057	0,0067	0,0078	0,0092	0,01	0,012	0,013	0,015	0,017
4	0,0037	0,0051	0,0065	0,0079	0,0093	0,011	0,013	0,014	0,016	0,018	0,02	0,023
5	0,0053	0,0071	0,0088	0,011	0,013	0,015	0,018	0,02	0,023	0,025	0,029	0,032
6	<u>0,0073</u> 0,008	<u>0,0093</u> 0,012	<u>0,012</u> 0,016	<u>0,014</u> 0,021	<u>0,017</u> 0,025	<u>0,019</u> 0,030	<u>0,022</u> 0,036	<u>0,025</u> 0,042	<u>0,028</u> 0,046	<u>0,031</u> 0,053	<u>0,037</u> 0,061	0,042
7	<u>0,01</u> 0,011	<u>0,012</u> 0,016	<u>0,015</u> 0,020	<u>0,018</u> 0,025	<u>0,021</u> 0,031	<u>0,025</u> 0,031	<u>0,028</u> 0,044	<u>0,032</u> 0,050	<u>0,036</u> 0,057	<u>0,04</u> 0,06	<u>0,045</u> 0,072	0,051
8	<u>0,011</u> 0,014	<u>0,014</u> 0,020	<u>0,017</u> 0,025	<u>0,021</u> 0,031	<u>0,026</u> 0,038	<u>0,031</u> 0,045	<u>0,035</u> 0,053	<u>0,04</u> 0,061	<u>0,045</u> 0,069	<u>0,051</u> 0,078	<u>0,057</u> 0,088	0,064
9	<u>0,014</u> 0,018	<u>0,018</u> 0,029	<u>0,021</u> 0,030	<u>0,026</u> 0,037	<u>0,032</u> 0,045	<u>0,037</u> 0,054	<u>0,043</u> 0,063	<u>0,049</u> 0,072	<u>0,055</u> 0,082	<u>0,061</u> 0,092	<u>0,069</u> 0,105	0,076
10	<u>0,017</u> 0,021	<u>0,022</u> 0,028	<u>0,026</u> 0,036	<u>0,031</u> 0,044	<u>0,037</u> 0,053	<u>0,044</u> 0,063	<u>0,051</u> 0,073	<u>0,058</u> 0,084	<u>0,065</u> 0,096	<u>0,075</u> 0,108	<u>0,082</u> 0,121	0,09
11	<u>0,022</u> 0,025	<u>0,027</u> 0,033	<u>0,032</u> 0,042	<u>0,037</u> 0,052	<u>0,045</u> 0,061	<u>0,053</u> 0,072	<u>0,062</u> 0,084	<u>0,07</u> 0,097	<u>0,08</u> 0,11	<u>0,09</u> 0,122	<u>0,098</u> 0,138	0,108
12	<u>0,026</u> 0,029	<u>0,031</u> 0,039	<u>0,038</u> 0,048	<u>0,046</u> 0,059	<u>0,053</u> 0,071	<u>0,063</u> 0,082	<u>0,073</u> 0,096	<u>0,083</u> 0,110	<u>0,093</u> 0,125	<u>0,103</u> 0,104	<u>0,114</u> 0,156	0,125
13	<u>0,03</u> 0,033	<u>0,036</u> 0,044	<u>0,045</u> 0,055	<u>0,053</u> 0,066	<u>0,062</u> 0,079	<u>0,074</u> 0,093	<u>0,085</u> 0,108	<u>0,097</u> 0,124	<u>0,108</u> 0,140	<u>0,12</u> 0,157	<u>0,132</u> 0,176	0,144
14	<u>0,035</u> 0,038	<u>0,043</u> 0,049	<u>0,052</u> 0,062	<u>0,061</u> 0,074	<u>0,073</u> 0,089	<u>0,084</u> 0,104	<u>0,097</u> 0,120	<u>0,11</u> 0,137	<u>0,123</u> 0,155	<u>0,135</u> 0,174	<u>0,15</u> 0,195	0,164
15	0,04	0,05	0,061	0,072	0,084	0,097	0,111	0,125	0,139	0,154	0,17	0,182
16	0,044	0,056	0,069	0,082	0,095	0,11	0,124	0,14	0,155	0,172	0,189	0,2
18	0,056	0,071	0,086	0,103	0,12	0,138	0,156	0,175	0,194	0,21	0,23	0,25
20	0,069	0,087	0,107	0,126	0,147	0,17	0,19	0,21	0,23	0,26	0,28	0,3
22	0,084	0,107	0,13	0,154	0,178	0,2	0,23	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37
24	0,103	0,13	0,157	0,184	0,21	0,24	0,27	0,3	0,33	0,36	0,4	0,43
26	0,123	0,154	0,185	0,21	0,25	0,28	0,32	0,35	0,39	0,43	0,46	0,5
28	0,144	0,18	0,22	0,25	0,29	0,33	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58
30	0,165	0,2	0,25	0,29	0,33	0,38	0,42	0,47	0,52	0,56	0,61	0,66
32	0,19	0,23	0,28	0,33	0,38	0,43	0,48	0,53	0,59	0,64	0,7	0,76
34	0,21	0,26	0,32	0,37	0,43	0,49	0,54	0,6	0,66	0,72	0,78	0,85
36	0,23	0,29	0,36	0,42	0,48	0,54	0,6	0,68	0,74	0,8	0,88	0,95
38	0,26	0,32	0,39	0,46	0,53	0,6	0,67	0,74	0,82	0,9	0,97	1,05
40	0,28	0,36	0,43	0,5	0,58	0,66	0,74	0,82	0,9	0,99	1,07	1,16

Таблица 4.5

Площади поперечного сечения стволов по ступеням толщины

Диаметр, см	Площадь сечения в м ² при числе стволов																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4	0,001	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,009	0,01	0,011	0,013	0,014	0,015	0,016	0,018	0,019	0,02	0,02	0,023	0,024	0,025
6	0,003	0,006	0,008	0,011	0,014	0,017	0,02	0,023	0,025	0,028	0,031	0,034	0,037	0,04	0,042	0,045	0,04	0,051	0,054	0,057
8	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045	0,05	0,055	0,06	0,065	0,07	0,075	0,08	0,08	0,09	0,096	0,101
10	0,008	0,016	0,024	0,031	0,039	0,047	0,055	0,063	0,071	0,079	0,086	0,094	0,102	0,11	0,118	0,126	0,13	0,141	0,149	0,157
12	0,011	0,023	0,034	0,045	0,057	0,068	0,079	0,09	0,102	0,113	0,124	0,136	0,147	0,158	0,17	0,181	0,19	0,204	0,215	0,226
14	0,015	0,031	0,046	0,062	0,077	0,092	0,108	0,123	0,139	0,154	0,169	0,185	0,2	0,216	0,231	0,246	0,26	0,277	0,292	0,308
16	0,02	0,04	0,06	0,08	0,101	0,121	0,141	0,161	0,181	0,201	0,221	0,241	0,261	0,281	0,302	0,322	0,34	0,362	0,382	0,402
18	0,025	0,051	0,076	0,102	0,127	0,153	0,178	0,204	0,229	0,254	0,28	0,305	0,331	0,356	0,382	0,407	0,43	0,458	0,483	0,509
20	0,031	0,063	0,094	0,126	0,157	0,188	0,22	0,251	0,283	0,314	0,346	0,377	0,408	0,44	0,471	0,503	0,53	0,565	0,597	0,628
22	0,038	0,076	0,114	0,152	0,19	0,228	0,266	0,304	0,342	0,38	0,418	0,456	0,494	0,532	0,57	0,608	0,64	0,684	0,722	0,76
24	0,045	0,09	0,136	0,181	0,226	0,271	0,317	0,362	0,407	0,452	0,498	0,543	0,588	0,633	0,679	0,724	0,76	0,814	0,86	0,905
26	0,053	0,106	0,159	0,212	0,265	0,319	0,372	0,425	0,478	0,531	0,584	0,637	0,69	0,743	0,796	0,849	0,90	0,956	1,009	1,062
28	0,062	0,123	0,185	0,246	0,308	0,369	0,431	0,493	0,554	0,616	0,677	0,739	0,8	0,862	0,924	0,985	1,04	1,108	1,17	1,232
30	0,071	0,141	0,212	0,283	0,353	0,424	0,495	0,565	0,636	0,707	0,778	0,848	0,919	0,99	1,06	1,131	1,20	1,272	1,343	1,414
32	0,08	0,161	0,241	0,322	0,402	0,483	0,563	0,643	0,724	0,804	0,885	0,965	1,046	1,126	1,206	1,287	1,36	1,448	1,528	1,608
36	0,102	0,204	0,305	0,407	0,509	0,611	0,713	0,814	0,916	1,018	1,12	1,221	1,323	1,425	1,527	1,629	1,7	1,832	1,934	2,036
40	0,126	0,251	0,377	0,503	0,628	0,754	0,88	1,005	1,131	1,257	1,382	1,508	1,634	1,759	1,885	2,011	2,13	2,262	2,388	2,513
44	0,152	0,304	0,456	0,608	0,76	0,912	1,064	1,216	1,368	1,521	1,673	1,825	1,977	2,129	2,281	2,433	2,58	2,737	2,889	3,041
48	0,181	0,362	0,543	0,724	0,905	1,086	1,267	1,448	1,629	1,81	1,991	2,171	2,352	2,533	2,714	2,895	3,07	3,257	3,438	3,619
52	0,212	0,425	0,637	0,849	1,062	1,274	1,487	1,699	1,911	2,124	2,336	2,548	2,761	2,973	3,186	3,398	3,6	3,823	4,035	4,247
56	0,246	0,493	0,739	0,985	1,232	1,478	1,724	1,97	2,217	2,463	2,709	2,956	3,202	3,448	3,695	3,941	4,18	4,433	4,68	4,926
60	0,283	0,565	0,848	1,131	1,414	1,696	1,979	2,262	2,545	2,827	3,11	3,393	3,676	3,958	4,241	4,524	4,80	5,089	5,372	5,655
64	0,322	0,643	0,965	1,287	1,608	1,93	2,252	2,574	2,895	3,217	3,539	3,86	4,182	4,504	4,825	5,147	5,46	5,791	6,112	6,434
68	0,363	0,726	1,09	1,453	1,816	2,179	2,542	2,905	3,269	3,632	3,995	4,358	4,721	5,084	5,448	5,811	6,17	6,537	6,9	7,263
72	0,407	0,814	1,221	1,629	2,036	2,443	2,85	3,257	3,664	4,072	4,479	4,886	5,293	5,7	6,107	6,514	6,92	7,329	7,736	8,143
76	0,454	0,907	1,361	1,815	2,268	2,722	3,176	3,629	4,083	4,536	4,99	5,444	5,897	6,351	6,805	7,258	7,71	8,166	8,619	9,073
80	0,503	1,005	1,508	2,011	2,513	3,016	3,519	4,021	4,524	5,027	5,529	6,032	6,535	7,037	7,54	8,042	8,54	9,048	9,55	10,05

Диаметр, см	Площадь сечения в м ² при числе стволов																			Диаметр, см
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4	0,013	0,025	0,038	0,05	0,063	0,075	0,088	0,101	0,113	0,126	0,001	0,003	0,004	0,005	0,006	0,008	0,009	0,01	0,011	4
6	0,028	0,057	0,085	0,113	0,141	0,17	0,198	0,226	0,254	0,283	0,003	0,006	0,008	0,011	0,014	0,017	0,02	0,023	0,025	6
8	0,05	0,101	0,151	0,201	0,251	0,302	0,352	0,402	0,452	0,503	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045	8
10	0,079	0,157	0,236	0,314	0,393	0,471	0,55	0,628	0,707	0,785	0,008	0,016	0,024	0,031	0,039	0,047	0,055	0,063	0,071	10
12	0,113	0,226	0,339	0,452	0,565	0,679	0,792	0,905	1,018	1,131	0,011	0,023	0,034	0,045	0,057	0,068	0,079	0,09	0,102	12
14	0,154	0,308	0,462	0,616	0,77	0,924	1,078	1,232	1,385	1,539	0,015	0,031	0,046	0,062	0,077	0,092	0,108	0,123	0,139	14
16	0,201	0,402	0,603	0,804	1,005	1,206	1,407	1,608	1,81	2,011	0,02	0,04	0,06	0,08	0,101	0,121	0,141	0,161	0,181	16
18	0,254	0,509	0,763	1,018	1,272	1,527	1,781	2,036	2,29	2,545	0,025	0,051	0,076	0,102	0,127	0,153	0,178	0,204	0,229	18
20	0,314	0,628	0,942	1,257	1,571	1,885	2,199	2,513	2,827	3,142	0,031	0,063	0,094	0,126	0,157	0,188	0,22	0,251	0,283	20
22	0,38	0,76	1,14	1,521	1,901	2,281	2,661	3,041	3,42	3,80	0,038	0,076	0,114	0,152	0,19	0,228	0,266	0,304	0,342	22
24	0,452	0,905	1,357	1,81	2,262	2,714	3,167	3,619	4,07	4,52	0,045	0,09	0,136	0,181	0,226	0,271	0,317	0,362	0,407	24
26	0,531	1,062	1,593	2,124	2,655	3,186	3,717	4,247	4,78	5,31	0,053	0,106	0,159	0,212	0,265	0,319	0,372	0,425	0,478	26
28	0,616	1,232	1,847	2,463	3,079	3,695	4,31	4,926	5,54	6,16	0,062	0,123	0,185	0,246	0,308	0,369	0,431	0,493	0,554	28
30	0,707	1,414	2,121	2,827	3,534	4,241	4,95	5,65	6,36	7,07	0,071	0,141	0,212	0,283	0,353	0,424	0,495	0,565	0,636	30
32	0,804	1,608	2,413	3,217	4,021	4,825	5,63	6,43	7,24	8,04	0,08	0,161	0,241	0,322	0,402	0,483	0,563	0,643	0,724	32
36	1,018	2,036	3,054	4,072	5,09	6,11	7,13	8,14	9,16	10,18	0,102	0,204	0,305	0,407	0,509	0,611	0,713	0,814	0,916	36
40	1,257	2,513	3,77	5,03	6,28	7,54	8,8	10,05	11,31	12,57	0,126	0,251	0,377	0,503	0,628	0,754	0,88	1,005	1,131	40
44	1,521	3,041	4,56	6,08	7,6	9,12	10,64	12,16	13,68	15,21	0,152	0,304	0,456	0,608	0,76	0,912	1,064	1,216	1,368	44
48	1,81	3,619	5,43	7,24	9,05	10,86	12,67	14,48	16,29	18,1	0,181	0,362	0,543	0,724	0,905	1,086	1,267	1,448	1,629	48
52	2,124	4,247	6,37	8,49	10,62	12,74	14,87	16,99	19,11	21,24	0,212	0,425	0,637	0,849	1,062	1,274	1,487	1,699	1,911	52
56	2,463	4,926	7,39	9,85	12,32	14,78	17,24	19,7	22,17	24,63	0,246	0,493	0,739	0,985	1,232	1,478	1,724	1,97	2,217	56
60	2,827	5,655	8,48	11,31	14,14	16,96	19,79	22,62	25,45	28,27	0,283	0,565	0,848	1,131	1,414	1,696	1,979	2,262	2,545	60
64	3,217	6,434	9,65	12,87	16,08	19,3	22,52	25,74	28,95	32,17	0,322	0,643	0,965	1,287	1,608	1,93	2,252	2,574	2,895	64
68	3,632	7,263	10,9	14,53	18,16	21,79	25,42	29,05	32,69	36,32	0,363	0,726	1,09	1,453	1,816	2,179	2,542	2,905	3,269	68
72	4,072	8,143	12,21	16,29	20,36	24,43	28,5	32,57	36,64	40,72	0,407	0,814	1,221	1,629	2,036	2,443	2,85	3,257	3,664	72
76	4,536	9,073	13,61	18,15	22,68	27,22	31,76	36,29	40,83	45,36	0,454	0,907	1,361	1,815	2,268	2,722	3,176	3,629	4,083	76
80	5,027	10,05	15,08	20,11	25,13	30,16	35,19	40,21	45,24	50,27	0,503	1,005	1,508	2,011	2,513	3,016	3,519	4,021	4,524	80

Таблица 4.6

**Объемы стволов (в коре) по разрядам высот
для древостоев Ленинградской, Новгородской и Псковской областей Северо-Запада РФ**

Ступени толщины, см	Р А З Р Я Д Ы В Ы С О Т																	
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX	
	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v
С О С Н А																		
8	18	0,049	16	0,044	14,5	0,039	13	0,037	11,5	0,031	10,5	0,029	9,5	0,027	8,5	0,025	7,5	0,023
12	22	0,133	20	0,119	18,5	0,112	16,5	0,098	15	0,087	13,5	0,08	12	0,074	10,5	0,066	9,5	0,048
16	25,5	0,26	23	0,23	21	0,21	19	0,19	17	0,17	15,5	0,16	14	0,15	12,5	0,12	11	0,1
20	28,5	0,45	25,5	0,39	23,5	0,35	21	0,32	19	0,28	17	0,26	15,5	0,25	14	0,22	12,5	0,19
24	30,5	0,65	27,5	0,59	25	0,52	22,5	0,48	20,5	0,43	18,5	0,4	16,5	0,38	15	0,36	13,5	0,32
28	32	0,9	29	0,81	26,5	0,73	24	0,68	21,5	0,61	19,5	0,57	17,5	0,54	15,5	0,49	14	0,45
32	33	1,18	30	1,08	27,5	0,98	24,5	0,9	22	0,81	20	0,76	18	0,72	16	0,66	14,5	0,61
36	34	1,53	31	1,39	28	1,26	25	1,16	22,5	1,04	20,5	0,98	18,5	0,92	16,5	0,84	15	0,78
40	35	1,91	31,5	1,73	28,5	1,57	25,5	1,45	23	1,32	21	1,23	18,5	1,14	17	1,06	15,5	0,98
44	35,5	2,32	32	2,1	29	1,92	26	1,77	23,5	1,61	21	1,48	19	1,41	17	1,29	15,5	1,19
48	36	2,78	32,5	2,51	29	2,28	26,5	2,14	23,5	1,91	21,5	1,8	19,5	1,72				
52	36,5	3,27	33	2,97	29,5	2,67	26,5											

Продолжение табл. 4.6

Ступени толщины, см	Р А З Р Я Д Ы В Ы С О Т															
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v
Е Л Ь																
8	14	0,04	13	0,036	12	0,033	11	0,029	10	0,028	9	0,024	8	0,022	7	0,019
12	19,5	0,123	18	0,11	16,5	0,101	15	0,091	14	0,084	12,5	0,075	11,5	0,068	10	0,06
16	23,5	0,25	21,5	0,23	19,5	0,21	18	0,19	16,5	0,18	15	0,16	13,5	0,14	12	0,13
20	26,5	0,43	24,5	0,39	22,5	0,36	20,5	0,33	18,5	0,3	16,5	0,27	15	0,24	13	0,21
24	29	0,66	26,5	0,6	24	0,54	22	0,5	20	0,46	18	0,4	16	0,36	14	0,33
28	31	0,94	28,5	0,86	26	0,79	23,5	0,71	21	0,64	19	0,58	17	0,52	15	0,46
32	32,5	1,28	30	1,17	27	1,06	24,5	0,96	22	0,87	20	0,77	18	0,7	16	0,62
36	33,5	1,67	31	1,52	28	1,37	25,5	1,25	23	1,13	20,5	1,01	18,5	0,9	16,5	0,8
40	34,5	2,1	32	1,9	29	1,74	26	1,54	23,5	1,42	21	1,26	19	1,13	17	1,01
44	35,5	2,57	32,5	2,35	29,5	2,12	27	1,91	24,5	1,74	22	1,56	19,5	1,39	17,5	1,24
48	36	3,1	33	2,81	30	2,54	27,5	2,31	25	2,1	22	1,87	20	1,67	18	1,5
52	37	3,68	33,5	3,32	30,5	3,01	27,5	2,74	25	2,48	22,5	2,22	20,5	1,98	18,5	1,82
56			34	3,87	31	3,52	28	3,19	25,5	2,9	23	2,61	21	2,39	18,5	2,11
Б Е Р Е З А																
8	15	0,036	14	0,034	13	0,032	12,5	0,03	11	0,028	11	0,026	10	0,025		
12	20,5	0,114	19	0,104	17,5	0,097	16,5	0,09	15	0,081	13,5	0,074	12,5	0,07		
16	24	0,23	22,5	0,22	20,5	0,2	19	0,18	17	0,17	15,5	0,15	14	0,14		
20	26,5	0,4	24,5	0,37	22,5	0,34	20,5	0,31	18,5	0,28	16,5	0,26	15	0,24		
24	28,5	0,61	26	0,56	24,5	0,52	22	0,49	20	0,43	17,5	0,38	16	0,35		
28	29,5	0,87	27,5	0,8	25	0,73	23	0,68	20,5	0,61	18	0,54	16	0,48		
32	30,5	1,17	28	1,08	26	0,98	23,5	0,91	21,5	0,82	18,5	0,71				
36	31,5	1,52	29	1,38	26,5	1,26	24,5	1,18	22	1,06	19	0,91				
40	32	1,89	29	1,73	27	1,59	25	1,48	22,5	1,33	19,5	1,16				
44	32,5	2,31	29,5	2,11	27	1,95	25	1,81	23	1,65	20	1,43				
48	32,5	2,77	29,5	2,53	27	2,31	25	2,13	23	1,97	20,5	1,75				

Окончание табл. 4.6

Ступени толщины, см	Р А З Р Я Д Ы В Ы С О Т											
	I		II		III		IV		V		VI	
	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v
О С И Н А												
8	17	0,04	15,5	0,038	15	0,036	14,5	0,035	13,5	0,033	12,5	0,03
12	21	0,113	20	0,106	19	0,099	18	0,096	16,5	0,09	15,5	0,081
16	24,5	0,23	23	0,21	21,5	0,2	20	0,19	18,5	0,18	17	0,17
20	26,5	0,39	25	0,36	23	0,34	21,5	0,31	20	0,29	18	0,27
24	28,5	0,59	26,5	0,55	24,5	0,51	22,5	0,47	21	0,43	18,5	0,4
28	29,5	0,84	27,5	0,78	25,5	0,73	23,5	0,67	21,5	0,61	19	0,55
32	30,5	1,13	28	1,06	26	0,98	24	0,89	22			
36	31	1,45	28,5	1,35	26,5	1,26	24,5	1,16	23,5			
40	31,5	1,84	29	1,7	27	1,59	25	1,45				
44	32	2,24	29,5	2,06	27,5	1,93	25	1,78				
48	32	2,68	29,5	2,46	27,5	2,3	25,5	2,09				
52	32,5	3,15	29,5	2,88	27,5	2,69						

Таблица 4.7

Суммы площадей сечений (G), видовые высоты (HF) и запасы (M) древостоев при полноте 1.0

Высота, м	Сосна, кедр, лиственница			Ель, пихта сибирская			Береза, ольха черн.			Осина			Высота, м
	G, м ²	HF	M, м ³	G, м ²	HF	M, м ³	G, м ²	HF	M, м ³	G, м ²	HF	M, м ³	
10	27,1	5,72	155	23,4	5,68	133	18,3	5,08	93	23,3	5,41	126	10
11	28	6,18	173	24,7	6,11	151	19,4	5,52	107	24	5,75	138	11
12	29	6,62	192	26	6,58	171	20,5	5,90	121	24,8	6,17	153	12
13	29,9	7,02	210	27,3	7,03	192	21,6	6,34	137	25,6	6,56	168	13
14	30,7	7,43	228	28,6	7,45	213	22,6	6,77	153	26,3	6,96	183	14
15	31,5	7,81	246	29,8	7,89	235	23,6	7,16	169	27	7,33	198	15
16	32,2	7,92	255	31	8,32	258	24,6	7,60	187	27,9	7,67	214	16
17	32,9	8,57	282	32,2	8,76	282	25,6	8,05	206	28,7	8,19	235	17
18	33,6	8,96	301	33,4	9,16	306	26,6	8,50	226	29,8	8,66	258	18
19	34,3	9,33	320	34,6	9,57	331	27,5	8,95	246	30,8	9,12	281	19
20	35	9,69	339	35,8	9,97	357	28,3	9,40	266	31,8	9,59	305	20
21	35,7	10,03	358	37	10,35	383	29,1	9,83	286	32,8	10,06	330	21
22	36,3	10,39	377	38	10,76	409	29,9	10,27	307	33,8	10,50	355	22
23	36,9	10,73	396	39	11,15	435	30,6	10,72	328	34,7	10,95	380	23
24	37,5	11,07	415	39,7	11,36	451	31,6	11,04	349	35,5	11,38	404	24
25	38,1	11,42	435	40,4	11,81	477	32	11,56	370	36,2	11,82	428	25
26	38,6	11,79	455	41	12,27	503	32,5	12,03	391	36,8	12,28	452	26
27	39,2	12,12	475	41,6	12,72	529	33	12,48	412	37,4	12,73	476	27
28	39,6	12,50	495	42,2	13,15	555	33,5	12,93	433	38	13,16	500	28
29	40,1	12,97	520	42,6	13,62	580	33,9	13,27	450	38,5	13,51	520	29
30	40,6	13,30	540	43	14,19	610	34,3	13,99	480	39	14,10	550	30
31	41	13,66	560	43,4	14,52	630	34,7	14,41	500	39,4	14,47	570	31

Таблица 4.8

Распределение насаждений по классам бонитета (по М.М. Орлову)

Воз- раст, лет	Классы бонитета по высоте (м) преобладающей породы							
	I-a	I	II	III	IV	V	V-a	V-б
Семенного происхождения								
20	12-10	9-8	7-6	5	4-3	2	1	
25	14-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3	2	1
30	14-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3	2	1
35	18-16	15-13	12-11	10-9	8-7	6-4	3-2	1
40	20-18	17-15	14-13	12-10	9-8	7-5	4-3	2-1
45	22-20	19-16	15-14	13-11	10-8	7-6	5-3	2-1
50	24-21	20-18	17-15	14-12	11-9	8-6	5-4	3-2
55	26-23	22-19	18-16	15-13	12-10	9-7	6-4	3-2
60	28-24	23-20	19-17	16-14	13-11	10-8	7-5	4-2
65	29-25	24-21	20-18	17-15	14-11	10-8	7-5	4-3
70	30-26	25-22	21-19	18-16	15-12	11-9	8-6	5-3
75	31-27	26-23	22-20	19-17	16-13	12-10	9-7	6-4
80	32-28	27-24	23-21	20-17	16-14	13-11	10-7	6-4
85	33-29	28-25	24-22	21-18	17-14	13-11	10-8	7-5
90	34-30	29-26	25-23	22-19	18-15	14-12	11-8	7-5
100	35-31	30-27	26-24	23-20	19-16	15-13	12-9	8-6
110	36-32	31-29	28-25	24-21	20-17	16-13	12-10	9-6
120	38-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10	9-6
130	38-34	33-30	29-26	25-22	21-18	17-14	13-10	9-6
140	39-35	34-31	30-27	26-23	22-19	18-14	13-10	9-6
Порослевого происхождения								
15	13-11	10-9	8-7	6	5	4-3	2	1
20	16-14	13-12	11-10	9-8	7-6	5-4	3-2	1
25	19-16	15-13	12-11	10-9	8-7	6-5	4-3	2
30	21-18	17-16	15-13	12-11	10-8	7-6	5-4	3-2
35	23-20	19-17	16-14	13-12	11-10	9-7	6-5	4-2
40	24-21	20-19	18-16	15-13	12-11	10-8	7-5	4-3
45	26-23	22-20	19-17	16-14	13-12	11-9	8-6	5-3
50	27-25	24-21	20-18	17-15	14-12	11-9	8-6	5-4
55	28-26	25-23	22-19	18-16	15-13	12-9	8-6	5-4
60	30-27	26-24	23-20	19-17	16-14	13-10	9-7	6-4
65	31-28	27-25	24-21	20-17	16-14	13-10	9-7	6-4
70	32-29	28-25	24-22	21-18	17-14	13-11	10-8	7-5
75	32-29	28-26	25-22	21-19	18-15	14-11	10-8	7-5
80	33-30	29-26	25-23	22-19	18-15	14-12	11-9	8-5
85	34-31	30-27	26-24	23-20	19-16	15-13	12-9	8-5
90	34-31	30-27	26-24	23-20	19-16	15-13	12-9	8-5
100	35-31	30-28	27-24	23-21	20-16	15-13	12-9	8-5
110	36-32	31-29	28-25	24-21	20-17	16-14	13-9	8-5

Таблица 4.9

**Сортиментные таблицы для древостоев Ленинградской, Новгородской и
Псковской областей**

Диаметр, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м³	Деловая древесина, %				Сырье для технол. пе- реработки и дрова, %	Товар- ная древе- сина, %	Отхо- ды, %
			круп- ная	сред- няя	мел- кая	итого			
СОСНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 3									
8	14,5	0,039			78	78	9	87	13
12	18,5	0,112			85	85	4	89	11
16	21	0,21		17	71	88	2	90	10
20	23,5	0,35		61	28	89	1	90	10
24	25	0,52		72	18	90	1	91	9
28	26,5	0,73	5	75	11	91	1	92	8
32	27,5	0,98	41	42	8	91	1	92	8
36	28,5	1,26	57	29	5	91	1	92	8
40	28,5	1,57	69	20	3	92	1	93	7
44	29	1,92	75	13	3	91	2	93	7
48	29	2,28	78	10	2	90	3	93	7
СОСНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 4									
8	13	0,037			76	76	10	86	14
12	16,5	0,098			84	84	4	88	12
16	19	0,19		14	73	87	2	89	11
20	21	0,32		59	31	90	1	91	9
24	22,5	0,48		71	19	90		90	10
28	24	0,68	4	74	13	91		91	9
32	24,5	0,9	39	43	9	91		91	9
36	25	1,16	55	31	5	91	1	92	8
40	25,5	1,45	67	21	3	91	1	92	8
44	26	1,77	73	14	3	90	2	92	8
48	26,5	2,14	76	11	2	89	3	92	8
СОСНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 5									
8	11,5	0,031			75	75	11	86	14
12	15	0,087			83	83	5	88	12
16	17	0,17		12	75	87	2	89	11
20	19	0,28		57	32	89	1	90	10
24	20,5	0,43		70	20	90		90	10
28	21,5	0,61	3	73	14	90	1	91	9
32	22	0,81	37	44	9	90	1	91	9
36	22,5	1,04	53	31	6	90	1	91	9
40	23	1,32	65	21	4	90	2	92	8
44	23,5	1,61	71	15	3	89	3	92	8
48	23,5	1,91	74	11	3	88	4	92	8
СОСНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 6									
8	10,5	0,029			73	73	12	85	15
12	13,5	0,08			81	81	6	87	13
16	15,5	0,16		9	77	86	3	89	11
20	17	0,26		55	33	88	1	89	11
24	18,5	0,4		67	22	89	1	90	10
28	19,5	0,57	2	72	15	89	1	90	10
32	20	0,76	35	44	10	89	1	90	10
36	20,5	0,98	51	31	7	89	2	91	9
40	21	1,23	63	22	4	89	2	91	9
44	21	1,48	69	15	4	88	3	91	9

Продолжение табл. 4.9

Диаметр, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м³	Деловая древесина, %				Сырье для тех- нол. пе- реработ- ки и дро- ва, %	Товар- ная дре- веси- на, %	Отхо- ды, %
			круп- ная	сред- няя	мел- кая	итого			
СОСНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 7									
8	9,5	0,027			72	72	12	84	16
12	12	0,074			80	80	7	87	13
16	14	0,15		6	79	85	3	88	12
20	15,5	0,25		52	35	87	2	89	11
24	16,5	0,38		65	23	88	1	89	11
28	17,5	0,54	1	71	16	88	1	89	11
32	18	0,72	33	44	11	88	2	90	10
36	18,5	0,92	49	31	8	88	2	90	10
40	18,5	1,14	61	22	5	88	2	90	10
44	19	1,41	67	16	5	88	2	90	10
48	19,5	1,72	70	13	4	87	4	91	9
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 2									
8	13	0,036			73	73	14	87	13
12	18	0,11			83	83	5	88	12
16	21,5	0,23		30	58	88	2	90	10
20	24,5	0,39		64	27	91	1	92	8
24	26,5	0,6		74	18	92	1	93	7
28	28,5	0,86	19	61	12	92	1	93	7
32	30	1,17	46	36	10	92	1	93	7
36	31	1,52	60	24	8	92	1	93	7
40	32	1,9	69	17	6	92	1	93	7
44	32,5	2,35	72	13	7	92	1	93	7
48	33	2,81	73	12	7	92	1	93	7
52	33,5	3,32	73	12	7	92	1	93	7
56	33,8	3,87	73	11	7	91	2	93	7
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 3									
8	12	0,033			72	72	15	87	13
12	16,5	0,101			82	82	6	88	12
16	19,5	0,21		28	59	87	2	89	11
20	22,5	0,36		61	29	90	1	91	9
24	24	0,54		72	19	91	1	92	8
28	26	0,79	17	61	13	91	1	92	8
32	27	1,06	43	38	10	91	2	93	7
36	28	1,37	57	26	8	91	2	93	7
40	29	1,54	65	19	7	91	2	93	7
44	29,5	2,12	70	14	7	91	2	93	7
48	30	2,54	71	13	7	91	2	93	7
52	30,5	3,01	71	13	7	91	2	93	7
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 4									
8	11	0,029			71	71	15	86	14
12	15	0,091			81	81	6	87	13
16	18	0,19		26	61	87	2	89	11
20	20,5	0,33		58	31	89	1	90	10
24	22	0,5		71	19	90	1	91	9
28	23,5	0,71	15	63	12	90	2	92	8

Продолжение табл. 4.9

Диаметр, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м³	Деловая древесина, %				Сырье для технол. перера- ботки и дрова, %	Товар- ная древесина, %	Отхо- ды, %
			круп- ная	сред- няя	мел- кая	итого			
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 4									
32	24,5	0,96	41	40	9	90	2	92	8
36	25,5	1,25	55	27	8	90	2	92	8
40	26	1,54	62	20	8	90	2	92	8
44	27	1,91	67	15	8	90	2	92	8
48	27,5	2,31	69	13	8	90	2	92	8
52	27,5	2,74	69	13	8	90	2	92	8
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 5									
8	10	0,028			70	70	15	85	15
12	14	0,084			80	80	7	87	13
16	16,5	0,18		23	63	86	2	88	12
20	18,5	0,3		56	33	89	1	90	10
24	20	0,46		70	20	90	1	91	9
28	21	0,64	13	65	12	90	2	92	8
32	22	0,87	39	41	10	90	2	92	8
36	23	1,13	54	28	8	90	2	92	8
40	23,5	1,42	61	21	8	90	2	92	8
44	24,5	1,74	65	17	8	90	2	92	8
48	25	2,1	67	14	8	89	3	92	8
52	25	2,48	67	14	8	89	3	92	8
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 6									
8	9	0,024			69	69	16	85	15
12	12,5	0,075			79	79	7	86	14
16	15	0,16		21	64	85	3	88	12
20	16,5	0,27		54	34	88	1	89	11
24	18	0,4		69	20	89	1	90	10
28	19	0,58	9	67	13	89	2	91	9
32	20	0,77	36	43	11	90	2	92	8
36	20,5	1,01	51	30	9	90	2	92	8
40	21	1,26	59	23	8	90	2	92	8
44	22	1,56	63	18	8	89	3	92	8
48	22	1,87	65	16	8	89	3	92	8
52	22,5	2,22	65	16	8	89	3	92	8
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 7									
8	8	0,022			68	68	16	84	16
12	11,5	0,068			77	77	8	85	15
16	13,5	0,14		18	66	84	3	87	13
20	15	0,24		52	35	87	1	88	12
24	16	0,36		67	21	88	1	89	11
28	17	0,52	7	68	13	88	2	90	10
32	18	0,7	33	44	12	89	2	91	9
36	18,5	0,9	48	31	10	89	2	91	9
40	19	1,13	57	23	9	89	2	91	9
44	19,5	1,39	61	18	9	88	3	91	9
48	20	1,67	63	16	9	88	3	91	9
52	20,5	1,98	63	16	9	88	3	91	9

Продолжение табл. 4.9

Диаметр, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м ³	Деловая древесина, %				Сырье для технол. переработ- ки и дрова, %	Товар- ная древесина, %	От- ходы, %
			круп- ная	сред- няя	мел- кая	итого			
ЕЛЬ, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 8									
8	7	0,019			67	67	16	83	17
12	10	0,06			76	76	9	85	15
16	12	0,13		15	68	83	4	87	13
20	13	0,21		50	36	86	2	88	12
24	14	0,33		66	21	87	2	89	11
28	15	0,46	3	70	14	87	3	90	10
32	16	0,62	29	46	13	88	3	91	9
36	16,5	0,8	46	32	10	88	3	91	9
40	17	1,01	54	25	9	88	3	91	9
44	17,5	1,24	59	19	9	87	4	91	9
48	18	1,5	61	17	9	87	4	91	9
52	18,5	1,82	61	17	9	87	4	91	9
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 1									
8	15	0,036			72	72	17	89	11
12	20,5	0,114			80	80	10	90	10
16	24	0,23		31	53	84	6	90	10
20	26,5	0,4		66	21	87	3	90	10
24	28,5	0,61		76	12	88	3	91	9
28	29,5	0,87	6	75	9	90	2	92	8
32	30,5	1,17	33	49	8	90	2	92	8
36	31,5	1,52	45	38	7	90	2	92	8
40	32	1,89	52	32	6	90	2	92	8
44	32,5	2,31	54	28	5	87	5	92	8
48	32,5	2,77	56	24	4	84	8	92	8
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 2									
8	14	0,034			71	71	18	89	11
12	19	0,104			78	78	11	89	11
16	22,5	0,22		28	57	85	5	90	10
20	24,5	0,37		63	23	86	4	90	10
24	26	0,56		75	13	88	3	91	9
28	27,5	0,8	6	73	10	89	2	91	9
32	28	1,08	32	48	9	89	2	91	9
36	29	1,38	44	38	7	89	3	92	8
40	29	1,73	50	30	7	87	5	92	8
44	29,5	2,11	52	26	6	84	8	92	8
48	29,5	2,53	54	22	5	81	11	92	8
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 3									
8	13	0,032			70	70	18	88	12
12	17,5	0,097			77	77	12	89	11
16	20,5	0,2		24	60	84	5	89	11
20	22,5	0,34		60	26	86	4	90	10
24	24,5	0,52		74	14	88	3	91	9
28	25	0,73	5	73	11	89	2	91	9
32	26	0,98	31	47	10	88	4	92	8

Продолжение табл. 4.9

Диа метр, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м ³	Деловая древесина, %				технол. перера- ботки и дрова, %	Товар- ная древеси- на, %	От- ходы, %
			круп- ная	сред- няя	мел- кая	итого			
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 3									
36	26,5	1,26	42	36	8	86	6	92	8
40	27	1,59	48	28	8	84	8	92	8
44	27	1,95	50	24	7	81	11	92	8
48	27	2,31	52	20	6	78	14	92	8
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 4									
8	12,5	0,03			69	69	19	88	12
12	16,5	0,09			75	75	13	88	12
16	19	0,18		19	62	81	8	89	11
20	20,5	0,31		57	28	85	4	89	11
24	22	0,49		72	16	88	2	90	10
28	23	0,68	3	72	12	87	4	91	9
32	23,5	0,91	31	45	11	87	5	92	8
36	24,5	1,18	41	34	9	84	8	92	8
40	25	1,48	45	27	8	80	12	92	8
44	25	1,81	48	23	7	78	14	92	8
48	25	2,13	50	18	7	75	17	92	8
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 5									
8	11	0,028			67	67	20	87	13
12	15	0,081			73	73	15	88	12
16	17	0,17		16	65	81	7	88	12
20	18,5	0,28		51	30	81	4	85	15
24	20	0,43		69	17	86	3	89	11
28	20,5	0,61	3	71	13	87	3	90	10
32	21,5	0,82	30	43	12	85	6	91	9
36	22	1,06	39	32	10	81	11	92	8
40	22,5	1,33	45	24	9	78	14	92	8
44	23	1,65	47	20	8	75	17	92	8
48	23	1,97	49	16	7	72	20	92	8
БЕРЕЗА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 6									
8	11	0,026			66	66	21	87	13
12	13,5	0,074			71	71	16	87	13
16	15,5	0,15		12	68	80	8	88	12
20	16,5	0,26		52	32	84	4	88	12
24	17,5	0,38		68	18	86	3	89	11
28	18	0,54	2	70	14	86	4	90	10
32	18,5	0,71	28	42	13	83	8	91	9
36	19	0,91	38	31	11	80	12	92	8
40	19,5	1,16	43	23	10	76	16	92	8
44	20	1,43	46	19	9	74	18	92	8
48	20,5	1,75	48	15	8	71	21	92	8

Окончание табл. 4.9

Диаметр, см	Высота, м	Объем ствола в коре, м³	Деловая древесина, %				Сырье для технол. перера- ботки и дрова, %	Товар- ная древесина, %	От- ходы, %
			круп- ная	сред- няя	мел- кая	итого			
ОСИНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 2									
8	15,5	0,038			72	72	16	88	12
12	20	0,106			78	78	11	89	11
16	23	0,21		22	57	79	10	89	11
20	25	0,36		50	30	80	10	90	10
24	26,5	0,55		63	17	80	10	90	10
28	27,5	0,78	18	50	9	77	13	90	10
32	28	1,06	33	38	5	76	15	91	9
36	28,5	1,35	41	29	3	73	18	91	9
40	29	1,7	48	21	1	70	21	91	9
44	29,5	2,06	52	14	1	67	24	91	9
48	29,5	2,46	56	9	1	66	25	91	9
ОСИНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 3									
8	15	0,036			69	69	19	88	12
12	19	0,099			76	76	13	89	11
16	21,5	0,2		24	55	79	10	89	11
20	23	0,34		56	29	85	5	90	10
24	24,5	0,51		69	15	84	6	90	10
28	25,5	0,73	16	57	9	82	8	90	10
32	26	0,98	33	44	5	82	9	91	9
36	26,5	1,26	45	32	2	79	12	91	9
40	27	1,59	49	26	1	76	15	91	9
44	27,5	1,93	56	18	1	75	16	91	9
48	27,5	2,3	62	12	1	75	16	91	9
ОСИНА, РАЗРЯД ВЫСОТЫ - 4									
8	14,5	0,035			67	67	21	88	12
12	18	0,096			74	74	15	89	11
16	20	0,19		26	51	77	12	89	11
20	21,5	0,31		58	27	85	5	90	10
24	22,5	0,47		70	14	84	6	90	10
28	23,5	0,67	15	61	8	84	6	90	10
32	24	0,89	32	47	5	84	7	91	9
36	24,5	1,16	45	36	2	83	8	91	9
40	25	1,45	53	28	1	82	9	91	9
44	25	1,78	61	20	1	82	9	91	9
48	25,5	2,09	66	14	1	81	10	91	9

Таблица 4.10

**Товарные таблицы для древостоев Ленинградской,
Новгородской и Псковской областей Северо-Запада РФ**

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для технологи- ческой переработки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
СОСНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 1									
16	16		33	52	85	3	2	5	10
	20		36	50	86	2	2	4	10
18	16	5	41	39	85	3	1	4	11
	20	6	44	37	87	2	1	3	10
	24	6	45	36	87	2	1	3	10
20	16	10	43	32	85	3	1	4	11
	20	11	47	29	87	2	1	3	10
	24	12	48	27	87	2	1	3	10
22	16	13	46	26	85	3	1	4	11
	20	14	49	24	87	2	1	3	10
	24	15	50	23	88	2	1	3	9
24	16	17	47	22	86	3	1	4	10
	20	19	48	20	87	3	1	4	9
	24	21	50	18	89	2	1	3	8
26	16	23	45	18	86	3	1	4	10
	20	25	46	16	87	3	1	4	9
	24	27	47	15	89	2	1	3	8
28	16	27	43	16	86	3	1	4	10
	20	31	42	14	87	3	1	4	9
	24	36	40	12	88	3	1	4	8
	28	39	39	10	88	3	1	4	8
30	16	31	40	15	86	3	1	4	10
	20	35	39	13	87	3	1	4	9
	24	39	38	11	88	3	1	4	8
	28	42	37	9	88	3	1	4	8
СОСНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 2									
16	12		25	45	70	14	4	18	12
	16		27	43	70	13	8	21	9
	20		30	40	70	11	10	21	9
18	16	4	34	32	70	16	5	21	9
	20	5	35	30	70	15	6	21	9
	24	5	36	29	70	14	7	21	9
20	16	8	35	27	70	16	5	21	9
	20	9	37	24	70	15	6	21	9
	24	10	39	21	70	14	7	21	9
22	16	11	38	21	70	16	5	21	9
	20	11	40	19	70	15	6	21	9
	24	12	40	18	70	15	7	22	8
24	16	14	38	18	70	16	5	21	9
	20	15	39	16	70	16	6	22	8
	24	16	40	14	70	15	8	23	7

Продолжение табл. 4.10

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для технологической переработки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
СОСНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 2									
26	16	18	37	15	70	16	5	21	9
	20	20	37	13	70	16	6	22	8
	24	21	37	12	70	15	8	23	7
28	16	22	35	13	70	16	5	21	9
	20	25	34	11	70	16	6	22	8
	24	28	32	10	70	17	6	23	7
	28	31	31	8	70	17	6	23	7
30	16	25	33	12	70	16	5	21	9
	20	28	31	11	70	16	6	22	8
	24	31	30	9	70	17	6	23	7
	28	34	29	7	70	17	6	23	7
СОСНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
16	12		17	33	50	32	8	40	10
	16		19	31	50	25	16	41	9
	20		21	29	50	21	21	42	8
18	16	3	24	23	50	32	10	42	8
	20	3	26	21	50	30	12	42	8
	24	4	26	20	50	28	14	42	8
20	16	6	26	18	50	32	10	42	8
	20	7	27	16	50	30	12	42	8
	24	7	28	15	50	28	14	42	8
22	16	8	27	15	50	32	10	42	8
	20	8	28	14	50	30	12	42	8
	24	9	28	13	50	28	15	43	7
24	16	10	27	13	50	32	10	42	8
	20	11	27	12	50	31	12	43	7
	24	12	28	10	50	30	14	44	6
26	16	14	26	10	50	32	10	42	8
	20	15	26	9	50	31	12	43	7
	24	16	26	8	50	29	15	44	6
28	16	16	25	9	50	32	10	42	8
	20	18	24	8	50	32	11	43	7
	24	21	22	7	50	32	11	43	7
	28	23	21	6	50	32	12	44	6
30	16	18	23	9	50	32	10	42	8
	20	20	22	8	50	32	11	43	7
	24	22	22	6	50	32	12	44	6
	28	24	21	5	50	32	12	44	6
ЕЛЬ, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 1									
16	12	5	35	42	82	3	3	6	12
	16	8	37	40	85	2	3	5	10
	20	9	39	39	87	2	2	4	9
18	12	7	39	37	83	3	3	6	11
	16	10	41	34	85	2	3	5	10
	20	12	44	31	87	2	2	4	9

Продолжение табл. 4.10

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для техно- логической пере- работки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
ЕЛЬ, КЛАСС ТОВАРНОСТИ – 1									
20	12	9	44	31	84	3	2	5	11
	16	11	46	29	86	2	2	4	10
	20	13	47	27	87	2	2	4	9
	24	15	48	26	89	1	2	3	8
22	16	17	46	23	86	2	2	4	10
	20	19	46	22	87	2	2	4	9
	24	21	46	21	88	2	2	4	8
24	16	19	46	21	86	2	2	4	10
	20	21	46	20	87	2	2	4	9
	24	23	46	19	88	2	2	4	8
26	16	23	46	17	86	2	2	4	10
	20	27	45	16	88	2	2	4	8
	24	29	44	16	89	1	2	3	8
	28	31	44	15	90	1	2	3	7
28	16	27	44	15	86	2	2	4	10
	20	30	44	14	88	2	2	4	8
	24	33	42	14	89	2	2	4	7
	28	37	40	13	90	1	2	3	7
30	16	29	42	15	86	3	2	5	9
	20	33	41	13	87	3	2	5	8
	24	37	39	12	88	2	2	4	8
	28	41	37	11	89	2	2	4	7
32	16	35	37	14	86	3	2	5	9
	20	39	37	12	88	2	2	4	8
	24	43	35	10	88	2	2	4	8
	28	46	33	10	89	2	2	4	7
34	16	39	34	13	86	3	2	5	9
	20	43	33	12	88	2	2	4	8
	24	46	32	11	89	2	2	4	7
	28	49	31	9	89	2	2	4	7
	32	52	29	9	90	1	2	3	7
36	16	42	32	12	86	3	2	5	9
	20	46	31	11	88	2	2	4	8
	24	50	29	10	89	1	2	3	8
	28	54	27	9	90	1	2	3	7
	32	56	26	8	90	1	2	3	7
38	16	45	30	11	86	3	2	5	9
	20	49	28	10	87	3	2	5	8
	24	52	27	9	88	2	2	4	8
	28	56	25	8	89	2	2	4	7
40	32	60	23	7	90	1	2	3	7
	20	53	24	10	87	3	2	5	8
	24	57	22	9	88	2	2	4	8
	28	60	20	9	89	2	2	4	7
	32	62	20	8	90	1	2	3	7

Продолжение табл. 4.10

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для техноло- гической перера- ботки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
ЕЛЬ, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 2									
16	12	4	30	36	70	9	10	19	11
	16	6	31	33	70	9	12	21	9
	20	8	31	31	70	10	12	22	8
	12	6	33	31	70	10	10	20	10
18	16	8	34	28	70	10	11	21	9
	20	9	36	25	70	11	11	22	8
	12	8	36	26	70	10	10	20	10
20	16	9	37	24	70	10	11	21	9
	20	10	38	22	70	11	11	22	8
	24	12	38	20	70	11	12	23	7
22	16	14	37	19	70	10	11	21	9
	20	15	37	18	70	11	11	22	8
	24	18	37	15	70	11	12	23	7
24	16	16	37	17	70	10	11	21	9
	20	17	37	16	70	11	11	22	8
	24	18	37	15	70	11	12	23	7
26	16	19	37	14	70	10	11	21	9
	20	21	36	13	70	11	11	22	8
	24	23	35	12	70	11	12	23	7
	28	25	33	12	70	11	13	24	6
28	16	22	36	12	70	10	11	21	9
	20	24	35	11	70	11	11	22	8
	24	26	33	11	70	11	12	23	7
	28	29	31	10	70	11	13	24	6
30	16	23	35	12	70	13	9	22	8
	20	26	33	11	70	13	10	23	7
	24	29	31	10	70	12	11	23	7
	28	32	29	9	70	12	12	24	6
32	16	28	31	11	70	13	9	22	8
	20	31	29	10	70	10	13	23	7
	24	34	27	9	70	12	11	23	7
	28	37	25	8	70	12	12	24	6
34	16	32	28	10	70	13	9	22	8
	20	34	26	10	70	13	10	23	7
	24	36	25	9	70	12	11	23	7
	28	39	24	7	70	12	12	24	6
	32	41	22	7	70	11	13	24	6
36	16	34	26	10	70	13	9	22	8
	20	37	24	9	70	12	11	23	7
	24	39	23	8	70	11	12	23	7
	28	42	21	7	70	10	14	24	6
	32	44	20	6	70	9	15	24	6

Продолжение табл. 4.10

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для тех- нологической переработки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
ЕЛЬ, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 2									
38	20	40	22	8	70	13	10	23	7
	24	42	21	7	70	12	11	23	7
	28	44	20	6	70	12	12	24	6
	32	46	18	6	70	11	13	24	6
40	20	43	19	8	70	12	9	21	9
	24	45	18	7	70	12	11	23	7
	28	47	16	7	70	11	13	24	6
	32	49	15	6	70	10	14	24	6
ЕЛЬ, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
16	12	3	22	25	50	20	20	40	10
	16	4	23	23	50	20	22	42	8
	20	5	23	22	50	20	23	43	7
18	12	4	24	22	50	20	21	41	9
	16	6	24	20	50	20	22	42	8
	20	7	25	18	50	21	22	43	7
20	12	5	26	19	50	20	21	41	9
	16	6	27	17	50	21	21	42	8
	20	7	27	16	50	21	22	43	7
	24	8	27	15	50	21	23	44	6
22	16	10	27	13	50	21	21	42	8
	20	11	26	13	50	21	22	43	7
	24	12	26	12	50	22	22	44	6
24	16	12	26	12	50	21	21	42	8
	20	12	26	12	50	21	22	43	7
	24	13	26	11	50	22	22	44	6
26	16	13	27	10	50	21	21	42	8
	20	15	26	9	50	21	22	43	7
	24	16	25	9	50	21	23	44	6
	28	18	24	8	50	21	24	45	5
28	16	16	25	9	50	21	21	42	8
	20	17	25	8	50	21	22	43	7
	24	18	24	8	50	22	22	44	6
	28	20	23	7	50	22	23	45	5
30	16	17	25	8	50	26	17	43	7
	20	19	24	7	50	26	18	44	6
	24	21	22	7	50	22	22	44	6
	28	23	21	6	50	22	23	45	5
32	16	20	22	8	50	26	17	43	7
	20	22	21	7	50	25	19	44	6
	24	24	20	6	50	23	21	44	6
	28	26	19	5	50	22	23	45	5
34	16	23	20	7	50	26	17	43	7
	20	24	19	7	50	25	19	44	6
	24	26	18	6	50	23	21	44	6
	28	27	18	5	50	22	23	45	5
	32	29	16	5	50	20	25	45	5

Продолжение табл. 4.10

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для техноло- гической перера- ботки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
ЕЛЬ, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
36	16	25	18	7	50	26	17	43	7
	20	26	18	6	50	24	20	44	6
	24	28	16	6	50	21	23	44	6
	28	30	15	5	50	19	26	45	5
	32	31	15	4	50	16	29	45	5
38	16	26	18	6	50	26	17	43	7
	20	28	16	6	50	25	19	44	6
	24	30	15	5	50	23	21	44	6
	28	32	14	4	50	22	23	45	5
	32	34	12	4	50	20	25	45	5
40	20	30	14	6	50	26	18	44	6
	24	33	12	5	50	24	20	44	6
	28	34	11	5	50	22	23	45	5
	32	35	11	4	50	20	25	45	5
БЕРЕЗА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 1									
16	16	1	31	42	74	11	5	16	10
	20	2	36	39	77	8	6	14	9
	24	2	42	35	79	5	7	12	9
18	16	3	40	34	77	9	4	13	10
	20	5	42	31	78	8	5	13	9
	24	5	46	28	79	6	6	12	9
20	16	5	42	30	77	9	4	13	10
	20	7	46	25	78	8	5	13	9
	24	7	50	22	79	6	6	12	9
22	16	9	45	23	77	9	4	13	10
	20	10	48	21	79	8	4	12	9
	24	10	52	19	81	6	5	11	8
	28	11	54	17	82	5	5	10	8
24	20	12	48	18	78	9	4	13	9
	24	13	51	16	80	7	5	12	8
	28	14	54	13	81	5	6	11	8
26	20	17	44	17	78	10	4	14	8
	24	18	48	14	80	8	4	12	8
	28	19	52	11	82	5	5	10	8
28	20	22	39	16	77	11	4	15	8
	24	23	43	13	79	9	4	13	8
	28	24	46	12	82	6	4	10	8
30	20	24	38	14	76	12	4	16	8
	24	27	41	10	78	10	4	14	8
	28	29	43	9	81	7	4	11	8
32	20	28	34	12	74	14	4	18	8
	24	31	35	10	76	12	4	16	8
	28	33	38	8	79	9	4	13	8
	32	35	40	7	82	7	4	11	7

Продолжение табл. 4.10

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для техно- логической пере- работки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
БЕРЕЗА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 2									
16	16	1	25	34	60	21	10	31	9
	20	2	28	30	60	18	14	32	8
	24	2	32	26	60	13	19	32	8
18	16	2	31	27	60	21	10	31	9
	20	4	32	24	60	19	13	32	8
	24	4	35	21	60	16	16	32	8
20	16	4	33	23	60	21	10	31	9
	20	5	35	20	60	19	13	32	8
	24	5	38	17	60	16	16	32	8
22	16	7	35	18	60	21	10	31	9
	20	8	36	16	60	20	12	32	8
	24	8	38	14	60	18	14	32	8
	28	8	40	12	60	17	16	33	7
24	20	9	37	14	60	22	10	32	8
	24	10	38	12	60	19	14	33	7
	28	10	40	10	60	15	18	33	7
26	20	13	34	13	60	23	9	32	8
	24	14	36	10	60	20	13	33	7
	28	14	38	8	60	17	16	33	7
28	20	17	31	12	60	24	9	33	7
	24	17	33	10	60	22	11	33	7
	28	17	34	9	60	20	13	33	7
30	20	19	30	11	60	25	8	33	7
	24	20	31	9	60	23	10	33	7
	28	21	32	7	60	23	10	33	7
32	20	23	27	10	60	26	7	33	7
	24	24	28	8	60	25	8	33	7
	28	25	29	6	60	23	10	33	7
	32	26	29	5	60	21	12	33	7
БЕРЕЗА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
16	16	1	16	23	40	36	16	52	8
	20	1	19	20	40	29	23	52	8
	24	1	21	18	40	22	30	52	8
18	16	2	20	18	40	36	16	52	8
	20	3	21	16	40	32	21	53	7
	24	3	23	14	40	27	26	53	7
20	16	3	22	15	40	36	16	52	8
	20	4	23	13	40	32	21	53	7
	24	4	25	11	40	27	26	53	7
22	16	5	23	12	40	36	16	52	8
	20	5	24	11	40	33	20	53	7
	24	5	25	10	40	30	23	53	7
	28	5	27	8	40	27	27	54	6

Продолжение табл. 4.10

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для тех- нологической переработки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
БЕРЕЗА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
24	20	6	25	9	40	37	16	53	7
	24	6	26	8	40	31	23	54	6
	28	7	27	6	40	25	29	54	6
26	20	9	22	9	40	38	15	53	7
	24	9	24	7	40	33	21	54	6
	28	9	25	6	40	27	27	54	6
28	20	11	21	8	40	40	14	54	6
	24	12	22	6	40	36	18	54	6
	28	12	23	5	40	33	21	54	6
30	20	13	20	7	40	40	14	54	6
	24	14	21	5	40	38	16	54	6
	28	14	22	4	40	35	19	54	6
32	20	15	19	6	40	42	12	54	6
	24	16	19	5	40	40	14	54	6
	28	17	19	4	40	38	16	54	6
	32	18	19	3	40	35	19	54	6
БЕРЕЗА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 4									
16	16		5	15	20	52	21	73	7
	20	1	10	9	20	40	32	72	8
	24	1	11	8	20	31	41	72	8
18	16	2	10	8	20	51	22	73	7
	20	2	10	8	20	45	28	73	7
	24	2	11	7	20	37	36	73	7
20	16	2	11	7	20	51	22	73	7
	20	3	11	6	20	45	29	74	6
	24	3	12	5	20	38	36	74	6
22	16	3	11	6	20	51	22	73	7
	20	2	12	6	20	46	28	74	6
	24	2	12	6	20	42	32	74	6
	28	2	14	4	20	37	38	75	5
24	20	3	13	4	20	52	22	74	6
	24	2	14	4	20	43	32	75	5
	28	4	14	2	20	35	40	75	5
26	20	5	10	5	20	53	21	74	6
	24	4	12	4	20	46	29	75	5
	28	4	12	4	20	37	38	75	5
28	20	5	11	4	20	56	19	75	5
	24	7	11	2	20	50	25	75	5
	28	7	12	1	20	46	29	75	5
30	20	7	10	3	20	55	20	75	5
	24	8	11	1	20	53	22	75	5
	28	7	12	1	20	47	28	75	5
32	20	7	11	2	20	58	17	75	5
	24	8	9	3	20	55	20	75	5
	28	9	9	2	20	53	22	75	5
	32	10	9	1	20	49	26	75	5

Продолжение табл. 4.10

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для тех- нологической переработки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
ОСИНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 1									
16	20	—	36	38	74	12	4	16	10
	24	—	30	42	72	9	9	18	10
18	20	2	44	29	75	10	6	16	9
	24	2	39	31	72	9	10	19	9
20	20	5	48	23	76	9	6	15	9
	24	6	42	25	73	7	11	18	9
22	20	9	51	17	77	8	6	14	9
	24	10	42	19	71	7	13	20	9
24	24	14	48	14	76	6	9	15	9
	28	15	41	15	71	6	14	20	9
26	24	20	44	11	75	6	10	16	9
	28	19	40	12	71	5	15	20	9
28	24	25	44	8	77	6	8	14	9
	28	24	37	10	71	5	15	20	9
30	24	29	42	6	77	6	8	14	9
	28	29	34	8	71	4	17	21	8
32	24	35	36	5	76	6	9	15	9
	28	35	30	6	71	4	17	21	8
ОСИНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 2									
16	20	—	29	31	60	23	8	31	9
	24	—	26	34	60	16	15	31	9
18	20	2	35	23	60	20	12	32	8
	24	2	33	25	60	15	17	32	8
20	20	4	38	18	60	19	13	32	8
	24	5	35	20	60	13	19	32	8
22	20	7	40	13	60	18	14	32	8
	24	8	36	16	60	11	21	32	8
24	24	11	38	11	60	13	19	32	8
	28	13	34	13	60	10	22	32	8
26	24	16	35	9	60	12	20	32	8
	28	16	34	10	60	8	24	32	8
28	24	19	35	6	60	13	19	32	8
	28	20	31	9	60	8	24	32	8
30	24	23	32	5	60	14	18	32	8
	28	25	28	7	60	13	19	32	8
32	24	28	28	4	60	6	27	33	7
	28	30	25	5	60	6	27	33	7
ОСИНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
16	20		20	20	40	39	13	52	8
	24		17	23	40	26	26	52	8
18	20	1	23	16	40	33	20	53	7
	24	1	22	17	40	25	28	53	7
20	20	3	25	12	40	32	21	53	7
	24	3	23	14	40	21	32	53	7
22	20	5	25	9	39	30	23	53	8
	24	6	23	11	40	19	34	53	7

Диаметр, см	Высота, м	Деловая древесина по категориям крупности, %				Сырье для техно- логической пере- работки, %	Дрова, %	Итого, %	Отходы, %
		крупная	средняя	мелкая	итого				
ОСИНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 3									
24	24	8	25	7	40	21	32	53	7
	28	8	23	9	40	16	37	53	7
26	24	11	23	6	40	20	33	53	7
	28	11	22	7	40	13	40	53	7
28	24	13	23	4	40	22	31	53	7
	28	14	21	5	40	13	40	53	7
30	24	15	22	3	40	23	30	53	7
	28	16	19	5	40	10	44	54	6
32	24	18	19	3	40	22	31	53	7
	28	20	17	3	40	10	44	54	6
ОСИНА, КЛАСС ТОВАРНОСТИ - 4									
16	20		10	9	19	55	18	73	8
	24		12	8	20	39	34	73	7
18	20	1	11	8	20	45	28	73	7
	24	1	11	8	20	34	39	73	7
20	20	1	11	8	20	42	31	73	7
	24	2	11	7	20	33	40	73	7
22	20	3	12	5	20	42	31	73	7
	24	4	10	6	20	32	41	73	7
24	24	5	12	3	20	27	46	73	7
	28	4	12	4	20	22	51	73	7
26	24	6	11	3	20	30	44	74	6
	28	5	11	4	20	19	55	74	6
28	24	7	10	3	20	32	42	74	6
	28	7	10	3	20	19	55	74	6
30	24	7	11	2	20	31	43	74	6
	28	7	12	1	20	13	61	74	6
32	24	6	12	2	20	28	46	74	6
	28	8	11	1	20	14	60	74	6

