



**В.В. Кириллова
Г.В. Анчугова**

ТАКСАЦИЯ ЛЕСА

Екатеринбург
2012

Электронный архив УГЛТУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра станков и инструментов

В.В. Кириллова
Г.В. Анчугова

ТАКСАЦИЯ ЛЕСА

Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ студентами
специальностей 250201, 250100, 250203

Екатеринбург
2012

Электронный архив УГЛТУ

Рассмотрены и рекомендованы к изданию методической комиссией факультета МТД. Протокол № 1 от 24.09.2011 г.

Редактор Р.В. Сайгина

Оператор компьютерной верстки Т.В. Упова

Подписано в печать 12.04.12

Печ. л. 3,26

Формат 60×84 1/8

Плоская печать

Заказ №

Тираж 300 экз.

Поз. 45

Цена 12 руб. 23 коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ

Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

Работа 1. Ошибки измерений

Таблица 1

Вычисление систематической и случайной ошибок

Номера измерений	d на 1,3 м, измеренный инструментом, см	d, на 1,3 м, определенный глазомерно, см	Отклонения		Отклонения исправленные, 0,01	Квадраты отклонений, 0,1	Вычисление ошибок
			абсолютное	относительное, точность 0,01			
							Ошибка систематическая
							$c.o. = \frac{\sum " + " + \sum " - "}{N}$
							Ошибка случайная
							$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$
							$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$
							$\bar{m} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
							$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100\%$
							$P = \frac{\bar{m} * 100\%}{\bar{X}}$
							$n = V^2 / P^2$
							$n = \sigma^2 / \bar{m}^2$

Работа 2. Таксация отдельного дерева

Данные обмера ствола:

Порода _____ Возраст _____

Высота от пня _____

Прирост высоты за 5 (10) лет _____

Протяженность кроны, % от длины
ствола _____

Особенности роста деревьев

Таблица 1

Исходные данные замеров по секциям

Высота от пня, м	Диаметр, см		Прирост по диа- метру за 5 (10) лет, см	Диаметр 5 (10) лет назад, см	Площади сечения на серединах секций, м ²	Объемы секций, м ³		
	в коре	без коры				теперь		5 (10) лет назад
						в коре	без коры	
Шейка корня								
1,3 м от шейки корня								
1								
3								
5								
7								
9								
11								
13								
15								
17								
19								
21								
23								
25								
27								

Относительные высоты: Высота, м: Диаметр в коре, см: Диаметр без коры, см:

1/4

1/2

3/4

Электронный архив УГЛТУ

Задание 1. Определение объема ствола различными способами

1.1. По сложным формулам

Таблица 2

Масштаб по диаметру 1 : 5

Масштаб по высоте 1 : 100

Номера секций		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		
Высота от пня, м	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
	Схема продольного сечения ствола	0	Ось симметрии																											
Диаметр, см	без коры																													
	в коре																													
Площади сечения, м ²	без коры																													
	в коре																													

Объем ствола по сложной формуле трех сечений Симпсона:

$$V = [g_0 + g_{2n+2} + 4(g_1 + g_3 + \dots + g_{2n+1}) + 2(g_2 + g_4 + \dots + g_{2n})] \times \frac{l}{6} + g_{2n+2} \times \frac{l'}{3},$$

где V – объем ствола, l – длина секции, g_0 – площадь сечения шейки корня; g_1, g_3, g_{2n+1} – площади сечения на серединах секций; g_2, g_4, g_{2n} – площади сечений на концах секций, g_{2n+2} – площадь сечения основания вершинки; l' – длина вершинки.

$$V_{\text{в коре}} =$$

$$V_{\text{без коры}} =$$

Объем по сложной формуле срединных сечений Губера:

$$V = l \times (g_1 + g_3 + \dots + g_{2n+1}) + g_{2n+2} \times \frac{l'}{3}$$

$$V_{\text{в коре}} =$$

$$V_{\text{без коры}} =$$

Таблица 3

1.2. По простым формулам

Формулы	Показатели	Значения показателей		Ход вычислений
		в коре	без коры	
1	2	3	4	5
Для срубленных деревьев				
Губера $V = g_{1 2} \times h$	$d_{1 2}$ $g_{1 2}$			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Гаусса-Симони $V = \frac{g_{0,2} + g_{0,8}}{2} \times h$	$d_{0,2}$ $d_{0,8}$ $g_{0,2}$ $g_{0,8}$			
Госфельда $V = 0,75 \cdot g_{1/3} \cdot h$	$d_{1 3}$ $g_{1 3}$			
Для растущих деревьев				
Денцина* $V = 0,001 \cdot d_{1,3}^2$	$d_{1,3}$			
Дементьева** $V = d_{1,3}^2 \cdot \frac{h}{3}$	$d_{1,3}$			

* Формула обеспечивает определение объема ствола с минимальной ошибкой для сосны при высоте 30 м, для ели – 26 м. При других высотах этих пород вносится поправка, равная 3% на 1 м высоты.

Например, объем ствола ели с диаметром 30 см и высотой 28 м будет равен: $V = 0,001 \times 30^2 = 0,900 \text{ м}^3$; Поправка: $3\% \times (28-26) = 6\%$, таким образом, наш объем на 6% больше: $V = 0,900 \times 1,06 = 0,954 \text{ м}^3$;

** Формула выведена для среднего $q_2 = 0,65$ (для модальных насаждений). Если дерево находится в низкополнотных (0,5-0,6) или высокополнотных (0,9-1,0) насаждениях, то вносится поправка в объем ствола, соответственно, с минусом или с плюсом от 4 до 10% (в среднем 6%).

Оценка точности определения объема ствола

Наименование формул	Объем, м ³			Процент расхождения объема по сравнению с первой формулой		
	ствола		кору	ствола		кору
	в коре	без коры		в коре	без коры	
1. Сложная формула Симпсона						
2. Сложная формула Губера						
3. Простая формула Губера						
4. Формула Гаусса-Симони						
5. Формула Госфельда						
6. Формула Денцина						
7. Формула Дементьева						

Задание 2. Определение показателей формы и полнодревесности ствола

2.1. Показатели формы

Таблица 5

Сбег ствола

Действительный сбег	Диаметры на высотных отметках, м												
	0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Абсолютный, см													
Падение, см													
Относительный, %, точность 0,1													
Средний	$S = \frac{d_{1,3}(м)}{h - 1,3(м)} =$												

Таблица 6

Сбег ствола по относительным высотам

Действительный сбег	Диаметры на относительных высотах									
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	Высоты, м									
Абсолютный, см										
Относительный, % точность 0,1										

Таблица 7

Коэффициенты и классы формы (вычислить с точностью до 0,01)

Показатели	Расчет и значение показателей
Коэффициенты формы	$q_0 = \frac{d_0}{d_{1,3}} =$; $q_1 = \frac{d_{1/4}}{d_{1,3}} =$; $q_2 = \frac{d_{1/2}}{d_{1,3}} =$; $q_3 = \frac{d_{3/4}}{d_{1,3}} =$
Классы формы	$q_{0/1} = \frac{d_0}{d_{1/4}} =$; $q_{2/1} = \frac{d_{1/2}}{d_{1/4}} =$; $q_{3/1} = \frac{d_{3/4}}{d_{1/4}} =$

2.2. Показатели полндревесности

Таблица 8

Видовые числа

Название	Формула для определения	Ход вычислений (точность 0,01)	Отклонения от старого видового числа
Старое	$f = V_c / g_{1,3} \times h$		—
Шиффеля	$f = 0,140 + 0,66 \times q_2^2 + \frac{0,32}{q_2 \times h}$ $f = q_2^2$		
Третьякова	$f = 0,733 \times q_1 \times \sqrt{q_1 \times q_2}$		
Шустова	$f = 0,60 \times q_2 + \frac{1,04}{q_2 \times h}$		
Козленко	$f = 0,83 \times q_2 - 0,137 + \frac{0,935}{h}$		
Кунце	$f = 0,804 \times q_2 - 0,108 + \frac{0,828}{h}$ $f = q_2 - c$		
Гуттенберга	$f = 0,67 \times q_2$		

Задание 4. Определение приростов ствола дерева

Таблица 10

Вычисление приростов различных таксационных показателей

Виды среднего прироста и формулы для их определения	Абсолютные и относительные приросты по основным таксационным показателям, с точностью соответственно до 0,1 см, м, м ² , м ³ и 0,01 %			
	диаметра на высоте груди ($Z_{d_{1,3}}$), см	площади сечения на высоте груди ($Z_{s_{1,3}}$), м ²	высоты (Z_h), м	объема (Z_V), м ³ (при вычислении объема по сложн. форм. Губера)
абсолютный				
Средний периодический $Z_T^{cp.пер.} = \frac{T - T_n}{n}$				
Средний общий $Z_T^{cp.общ.} = \frac{T}{A}$				
относительный				
Средний периодический $P_T^{cp.пер.} = \frac{200}{n} \cdot \frac{T - T_n}{T + T_n}$				

Таблица 11

Вычисление объемного прироста разными способами

Способы определения и формулы для вычисления прироста	Ход вычислений	Процент расхождения прироста по сравнению с основным способом*	
		абсолютного	относительного
1	2	3	4
На срубленных деревьях			
1. При вычислении объемов ствола по простой формуле Губера: для всего ствола $Z_V^{cp.пер.} = \frac{V - V_n}{n}$	абсолютный:		
	относительный:		

1	2	3	4
2. По боковой поверхности ствола: а) по секциям $Z_V = \pi(d_1 + d_3 + \dots + d_{2n+1} - nt)lt$	абсолютный :		
	относительный:		
б) для ствола в целом по формуле Тюрина: $Z_V = \pi \cdot d_{1/2}ht$	абсолютный :		
	относительный:		
3. По сумме процентов прироста по формулам: Тюрина $P_V = 2P_{d_{1,3}} + 0,7P_h$	абсолютный :		
	относительный:		
Дворецкого $P_V = P_d(2C + 0,7)$ $C = \frac{Z_{d_{1/2}}}{Z_{d_{1,3}}}$	абсолютный :		
	относительный:		
На растущих деревьях			
4. По формулам: Пресслера $P_V = \frac{200}{n} \cdot \frac{r^x - (r^x - 1)^x}{r^x + (r^x - 1)^x}$, где $r = \frac{d_{1,3}}{Z_{d_{1,3}}^{тек.пер.}}$	абсолютный :		
	относительный:		
Шнейдера $P_V = \frac{K}{d_{1,3} \cdot n'}$	абсолютный :		
	относительный:		
Турского $P_V = P_d(k + 2)$	абсолютный :		
	относительный:		

* - за основной способ принимаем Z_V и P_V по сложной формуле Губера (см. табл.10)

Электронный архив УГЛТУ

Работа 3. Таксация лесной продукции Задание 1. Таксация круглых лесоматериалов

Таблица 1

Определение объема бревен по таблицам ГОСТ 2708-75 и объема штабеля бревен

№ штабеля	Длина бревен, м	Число бревен, шт.	Диаметры в верхнем отрезе (без коры), см													Бревен в штабеле, шт.
		Объем, м ³														

Задание 2 . Таксация дров

1 . На складе имеются поленницы дров с размерами:

2 . Дано распоряжение дрова _____ распилить
дрова _____ расколоть

Определить:

а) число скл. м^3 дров отдельно по категориям

б) количество пл. м^3 по коэффициентам полндревесности из
таблицы ГОСТ отдельно по категориям, по среднему коэффициенту полндревесности

в) количество складочных куб. м дров по категориям после распиливания и расколки

г) расхождение с первоначальным объемом дров в складочных м^3

распиленных дров, м^3 _____ % _____
расколотых дров, м^3 _____ % _____

Определение возможного объема заготовки дров в древостое

Исходные данные: состав древостоя делянки _____, запас на 1 га
_____ пл. м^3 , площадь делянки _____ га

Определить:

а) общий запас на делянке и по породам в пл. м^3

б) м^3 какое количество метровых дров средней толщины может быть заготовлено по породам и общее в скл. м^3

Электронный архив УГЛТУ

Задание 2.

Определение таксационных показателей древостоев элементов леса

Таблица 3

Вычисление площадей сечений и средних диаметров по породам

Порода	Число деревьев (n), шт.	Распределение числа деревьев и площадей сечений по ступеням толщины												На пробе на 1 га	Средние		
																На пробе на 1 га	площадь сечения
	n																
	g																
	n																
	g																
	n																
	g																

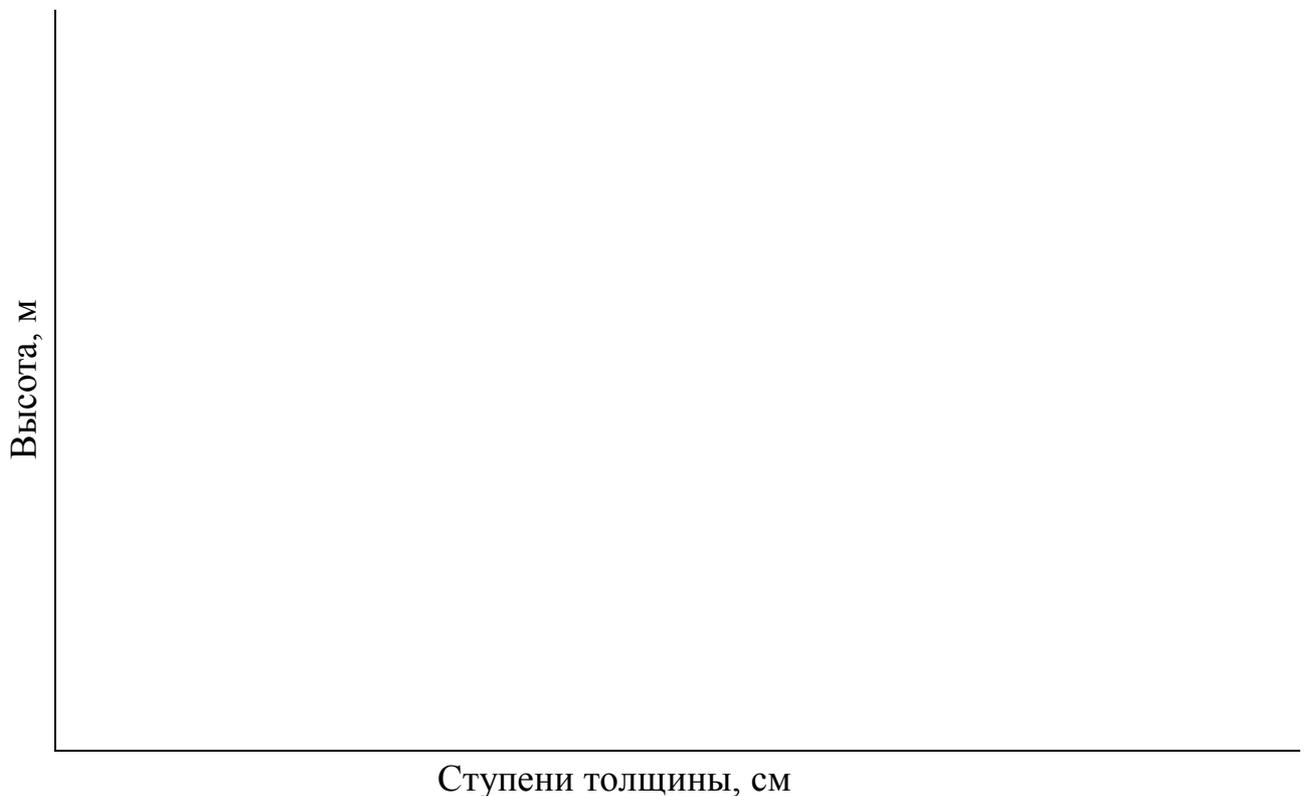


Рис. 1. Построение кривых высот

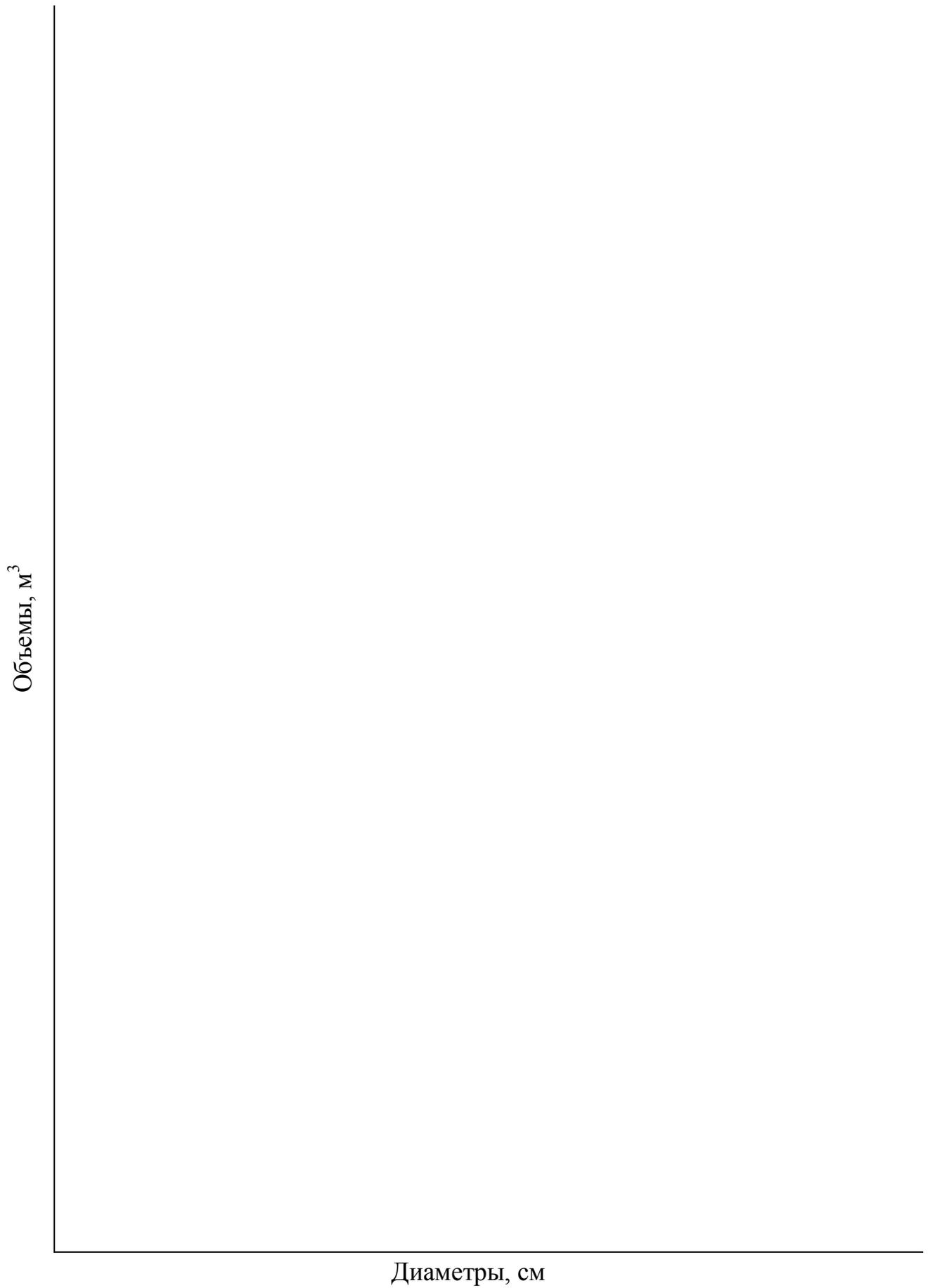


Рис. 2. Построение кривой объемов

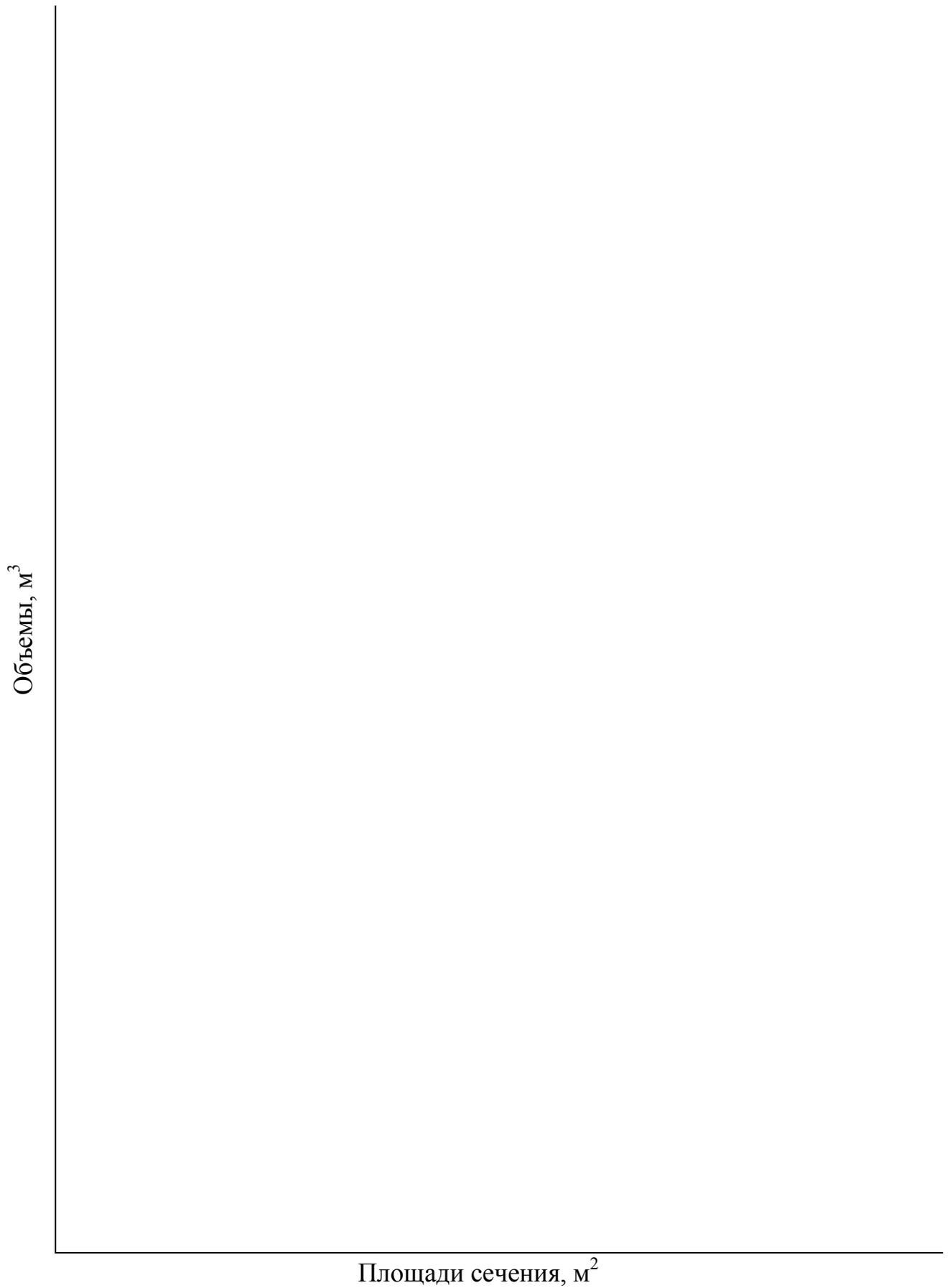


Рис. 3. Построение прямой объемов

Таблица 6

Оценка точности различных способов определения запаса древостоя
основного элемента леса (на 1 га)

Порода	Запасы по учетным деревьям, м ³	Запасы в м ³ (1), вычисленные разными способами и проценты их отклонений (2) от запаса по учетным деревьям											
		по таблицам		по средней модели		по среднему видовому числу		по кривой объемов		по прямой объемов			
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		

Таблица 7

Задание 3. Составление таксационной характеристики насаждения (на 1 га)

Преобладающая	Бонитет	Описание по ярусам						Описание по элементам леса								
		ярус	состав по породам	средняя высота, м	сумма площадей сеч., м ² , (абсолютная полнота)	относит. полнота	запас, м ³	порода	число деревьев	средние			запас, м ³	класс товарности	сумма площадей сеч., м ²	
возраст, лет	диаметр, см									высота, м						
Класс возраста	Тип леса															

Подрост _____ Подлесок _____
 Покров _____ Почва _____
 Подпочва _____ Положение в рельефе _____
 Особенности состава, возраста и полноты _____
 Описание почвенного разреза по генетическим горизонтам _____
 Перечет подроста и подлеска на площадях _____
 Схематический чертеж пробной площади _____

Работа 5. Таксация лесосеченого фонда

Задание 1. Сплошной, ленточный перерчет

Таблица 1

Ведомость перерчета деревьев, назначенных в рубку

Лесхоз _____ . Лесничество _____ . Группа лесов _____ . Хозяйство _____ .
 Квартал И _____ . Лесосека 20 _____ г. Делянка _____ . Таксационный участок № _____ га.

Перерчет: сплошной, ленточный, круговые площадки постоянного радиуса (нужное подчеркнуть),

№ лент _____ , длина лент _____ м, №№ круговых площадок _____ , радиус площадок _____ ,
 число площадок _____ , площадь перерчета _____ га. Подрост: площадь _____ га, порода _____ ,
 количество на 1 га тыс. шт. Средняя высота _____ м. Число семенных куртин, полос _____ шт.,
 их площадь _____ га. Способ восстановления леса _____ . Способ очистки _____

Ступени толщи- ны, см	Число деревьев по породам, шт									Число единичных и групповых семенных деревьев по породам		Модельные деревья для определения разряда высот			
	Порода:			Порода:			Порода:					по- ро- да	диаметр с округлением до 1 см, см	высота с округле- нием до 0,5 м, м	раз- ряд высот
	дело- вых	полу- дело- вых	дро- вя- ных	дело- вых	полу- дело- вых	дро- вя- ных	дело- вых	полу- дело- вых	дро- вя- ных						
8															
12															
16															
20															
24															
28															
32															
36															
40															
44															
48															
52															
Итого															

Дата _____

Перерчет произвели _____

Ведомость материально-денежной оценки лесосеки при сплошном (ленточном) перечете и по материалам площадок постоянного радиуса

Лесхоз _____ . Лесничество _____ . Группа лесов _____ . Хозяйство _____ .
 Квартал N ____ . Лесосека 20 __ г. Делянка ____ . Таксационный участок № _____ га., эксплуатационная площадь ____ га.
 Вид пользования ____ . Способ рубки ____ . Перечет: сплошной, ленточный, круговые площадки постоянного радиуса (нужное подчеркнуть), переводной коэффициент ____ . Подрост: площадь ____ га, порода _____, число на 1 га тыс. шт., средняя высота подроста _____ м. Способ очистки _____ Способ восстановления леса _____ .
 Обсеменители: число семенников _____ шт., число семенных куртин, полос _____ шт., их площадь _____ га. .
 Лесотаксовый пояс _____, разряд такс _____.

Ступень толщины	Число деревьев на площади перече́та			Объем деловых стволов, м ³									Объем дровяных стволов, м ³					
				Деловая древесина				тех. сырье	дрова топ- ливные	товарная древесина	отходы	всего	тех. сырье	дрова топ- ливные	отходы	всего		
	деловых	дровяных	итого	крупная	средняя	мелкая	итого											
	Порода:																	
	Разряд высот:																	
8																		
12																		
16																		
20																		
24																		
28																		
52																		
36																		
40																		
44																		
48																		
52																		
Итого на площади перече́та, м ^п																		
Итого на выделе (делянке), м ^п																		
Таксовая стоимость 1 м ³ руб.																		
Общая стоимость древесины на делянке, руб.																		

Дата _____

Оценку произвел _____

Ведомость материально-денежной оценки лесосеки при сплошном (ленточном) перечете и по материалам площадок постоянного радиуса

Лесхоз _____ . Лесничество _____ . Группа лесов _____ . Хозяйство _____ .
 Квартал N ____ . Лесосека 20 ____ г. Делянка ____ . Таксационный участок № _____ га., эксплуатационная площадь ____ га.
 Вид пользования _____ . Способ рубки _____ . Перечет: сплошной, ленточный, круговые площадки постоянного радиуса (нужное подчеркнуть), переводной коэффициент _____ . Подрост: площадь ____ га, порода _____, число на 1 га тыс. шт., средняя высота подроста _____ м. Способ очистки _____ . Способ восстановления леса _____ .
 Обсеменители: число семенников _____ шт., число семенных куртин, полос _____ шт., их площадь _____ га. .
 Лесотаксовый пояс _____, разряд такс _____.

дровяных	Число деревьев на площади перечета			Объем деловых стволов, м ³									Объем дровяных стволов, м ³						
				Деловая древесина				тех. сырье	дрова топ-ливные	товарная древесина	отходы	всего	тех. сырье	дрова топ-ливные	отходы	всего			
	деловых		итого	крупная	средняя	мелкая	итого												
	Порода:								Разряд высот:										
8																			
12																			
16																			
20																			
24																			
28																			
52																			
36																			
40																			
44																			
48																			
52																			
Итого на площади перечета, м ³																			
Итого на выделе (делянке), м ³																			
Таксовая стоимость 1 м ³ руб.																			
Общая стоимость древесины на делянке, руб.																			

Дата _____

Оценку произвел _____

Электронный архив УГЛТУ

Задание 2 Круговые реласкопические площадки

Таблица 3

Ведомость таксации круговыми реласкопическими площадками

Лесхоз _____ Лесничество _____ . Группа лесов ____ . Хозяйство (секция) _____ . Квартал № _____ . Лесосека 20 __ г.
 Делянка № ____ . Таксационный участок № _____ га, эксплуатационная площадь делянки _____ га. Вид пользования _____ .
 Раствор полнотомера ____ мм. Коэффициент полнотомера _____

Номера площадок	Число площадок (полная -1, половинная - 0,5), шт	Число деревьев на площадках, подсчитанное с помощью полнотомера по породам, шт.							Средние диаметры по породам, см		Модельные деревья для определения разряда высот					Число единичных и групповых семенных деревьев (семенников по породам)		
		деловые	полу-деловые	дровяные	деловые	полу-деловые	дровяные	всего			порода	диаметр, см	высота, м	средняя высота, м	разряд высот	ступень	толщина	
1										8								
2										12								
3										16								
4										20								
5										24								
6										28								
7										32								
8										36								
9										40								
10										44								
Итого																		
Итого с раздел числа полудел. на дел. и дров.																		
Число дер. в сред на одной полной площадке																		
То же с поправкой на коэфф. полнотомера																		
Видовая высота																		
Запас на 1 га, м ³																		
Запас на выделе, м ³																		

Дата _____

Таксацию произвели _____

Ведомость материально-денежные оценки лесосеки при таксации
круговыми реласками площадками

Лесхоз _____. Лесничество _____. Группа лесов _____. Хозяйство (хозсекция) _____. Квартал № _____.
Лесосека 20 __ г. Делянка № _____. Таксационный (участок) выдел № ____ га, число площадок на делянке ____ шт.,
эксплуатационная площадь ____ га. Вид пользования _____. Способ рубки _____. Подрост: площадь __ га, порода
____, число на 1 га ____ тыс.шт., средняя высота _____. Способ очистки _____. Способ восста-
новления _____. Обсеменители: число семенников ____ шт., число семенных куртин (полос) ____ шт., их площадь
____ га. Лесотаксовый пояс _____ разряд такс _____

По- рода	Средние		Запас, отведенный в руб- ку, м ³			Выход дело- вой древе- сины, %	Клас- с товар- ности	Попра- вочный коэфф. на выход де- ловой древеси- ны	Распределение общего запаса *						
	высо- та, м	диа- метр, см	общий	дело- вых стволов	дро- вяных ство- лов				деловая древесина				техно- логи- ческое сырье	дрова топлив- ные	отходы
									круп- ная	сред- няя	мелкая	итого			
Таксовая стоимость 1 м ³ , руб.															
Общая стоимость древесины, руб.															
Средний объем ствола на делянке, м ³															

Дата _____

Оценку произвел _____

* В числителе – проценты, в знаменателе – кубометры

