



И. В. Шевелина
И. С. Сальникова

ПОСТРОЕНИЕ ВАРИАЦИОННЫХ РЯДОВ ДЛЯ ТАКСАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕРЕВЬЕВ

Екатеринбург
УГЛТУ
2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

Кафедра лесной таксации и лесоустройства (ЛТиЛУ)

И. В. Шевелина
И. С. Сальникова

Построение вариационных рядов для таксационных характеристик деревьев

Методические указания для выполнения контрольных работ
для обучающихся по специальности «Лесное дело»
и изучающих дисциплину «Моделирование экосистем».
Заочная форма обучения

Екатеринбург
УГЛТУ
2024

Печатается по рекомендации методической комиссии Института леса и природопользования УГЛТУ.

Протокол № 1 от 2 октября 2023 г.

Рецензент – доц. кафедры лесоводства, канд. с.-х. наук *Л. П. Абрамова*

Предназначены для всех обучающихся, осваивающих образовательные программы всех направлений и специальностей высшего образования, реализуемых в УГЛТУ.

Редактор Н. Ф. Тофан

Оператор компьютерной верстки О. А. Казанцева

Подписано в печать 30.11.2024		
Плоская печать	Формат 60×84/16	Поз. 1
Заказ №	Печ. л. 1,63	Тираж 10 экз.

Редакционно-издательский сектор РИО УГЛТУ
Сектор оперативной полиграфии РИО УГЛТУ

Введение

Дисциплина «Моделирование экосистем» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 35.03.01 – Лесное дело (профиль «Лесное дело»). Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Целью дисциплины является подготовка бакалавров для проведения экспериментальных исследований в профессиональной деятельности с применением знаний основных законов математических и естественных наук и информационно-коммуникационных технологий.

Задачи дисциплины:

- знакомство с основными теоретическими и методическими направлениями применения математических методов в лесном деле;
- изучение основных принципов математического моделирования природных объектов с позиций системного подхода;
- овладение основными приемами организации, планирования и осуществления эксперимента и наблюдения в исследованиях и профессиональной деятельности;
- приобретение навыков верификации, интерпретации и практического применения математических моделей.

Изучение материала на лекциях и практических занятиях (включая самостоятельные занятия) позволяет студентам овладеть навыками, необходимыми в практической деятельности специалиста.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

- УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;
- ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
- ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные законы математических наук;
- основные законы естественных наук;
- цели, задачи, области применения и основные понятия статистических методов;

- методы математического моделирования и готовые математические модели для решения конкретных прикладных задач специальных дисциплин;
- принципы построения алгоритмов решения типовых задач профессиональной деятельности;
- основные методы проведения экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;
- методики обработки, интерпретации и критической оценки результатов экспериментов;
- основы использования информационно-коммуникационных технологий;
- основные методы обработки, интерпретации и оценки результатов исследований состояния природных объектов;

Дисциплина «Моделирование экосистем» тесно связана с дисциплинами «Высшая математика» и «Информатика». Ее знание позволяет лучше усвоить многие специальные и общепрофессиональные дисциплины, такие как «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Мониторинг лесных экосистем», а также успешно выполнить и защитить выпускную квалификационную работу.

Бакалавр по специальности «Лесное дело» обязан уметь:

- разрабатывать простые математические модели, оценивать их адекватность и точность;
- оценивать и интерпретировать многомерные модели системного плана;
- выбирать методы и средства для решения типовых задач профессиональной деятельности;
- выбирать и применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
- проводить экспериментальные исследования в профессиональной деятельности;
- обсуждать и анализировать результаты экспериментальных исследований в коллективе предприятий профессиональной деятельности;
- использовать полученные результаты для принятия решений в конкретных производственных и исследовательских ситуациях;
- анализировать и оценивать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.

Кроме того, он должен владеть навыками:

- самостоятельного решения типовых задач профессиональной деятельности с учетом знаний основных законов естественных наук;
- проведения экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

- интерпретации результатов статистических методов; обучения персонала статистическим методам;
- применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности
- интерпретации полученных результатов исследования и их применения в конкретных производственных условиях.

Общие указания

Студент заочной формы обучения по дисциплине «Моделирование экосистем» прикрепляет в электронную информационную образовательную среду УГЛТУ (ЭИОС) одну контрольную работу, которая заключается в построении вариационных рядов для трех таксационных признаков деревьев – диаметра ствола на высоте 1,3 м, высоты дерева и его объема. Задания сведены в 10 вариантов, в каждом из которых даны исходные данные для 75 деревьев по вышеперечисленным таксационным показателям. Номер варианта определяется по последней цифре зачетной книжки студента.

Все расчеты должны быть произведены самостоятельно. Дословная переписка контрольной работы по аналогичному варианту не допускается, так же как и выполнение не своего варианта. При обнаружении таких случаев работа будет возвращена на исправление. На титульном листе контрольной работы указывается: университет, институт, кафедра, название дисциплины, шифр специальности, курс, фамилия, имя, отчество студента, № зачетной книжки.

При выполнении расчетной части данные представить необходимо в форме, приведенной в образцах. При выписывании исходных цифр по вариантам обязательно сделать их сверку.

Пояснения к выполнению контрольной работы

Исходные данные по вариантам приведены в приложении. Студент для своего варианта выполняет следующие расчеты и построения:

1. Вариационный ряд для признака *Диаметр*.
2. Значения медианы и моды для признака *Диаметр*.
3. Вариационный ряд для признака *Диаметр* в графическом виде (полигон и кумулята частот, гистограмма).
4. Вариационный ряд для признака *Высота*.
5. Значения медианы и моды для признака *Высота*.
6. Вариационный ряд для признака *Объем*.
7. Значения медианы и моды для признака *Объем*.

По окончании расчетов студент делает выводы по статистическим показателям рядов для всех трех признаков (*Диаметр*, *Высота*, *Объем*).

Результаты расчетов необходимо записать в соответствующие таблицы (табл. 1.2–1.4) журнала для практических работ по дисциплине «Моделирование экосистем», приведенного в библиографическом списке [1]. Графические изображения вариационного ряда по признаку *Диаметр* следует построить на соответствующих рисунках (рис. 1.1–1.3) журнала для практических работ [1].

Выводы нужно записать на последней странице лабораторной работы № 1 в журнале для практических работ [1].

Ниже приведен пример выполнения контрольной работы по исходным данным, представленным в табл. 1. Кроме данных методических указаний, при выполнении контрольной работы студент может дополнительно воспользоваться учебно-методическим пособием для выполнения практических работ [2].

Пример выполнения контрольной работы

Таблица 1

Исходные данные в бланке варианта

№	D	H	V	№	D	H	V
1	30,5	23,5	0,84	39	40,0	26,5	1,54
2	31,5	24,5	0,86	40	36,0	25,0	1,20
3	31,5	24,5	0,92	41	35,0	22,5	1,10
4	22,5	23,0	0,51	42	28,5	25,5	0,76
5	27,0	22,0	0,61	43	21,5	22,0	0,40
6	31,5	23,5	0,87	44	46,5	26,5	1,94
7	30,0	25,0	0,90	45	37,5	27,5	1,46
8	38,5	27,5	1,63	46	53,0	27,5	2,55
9	30,5	23,5	0,87	47	37,0	25,5	1,19
10	29,5	25,0	0,86	48	31,0	24,5	0,86
11	28,0	24,0	0,78	49	26,0	22,5	0,50
12	35,5	25,5	1,28	50	49,5	27,5	2,20
13	22,0	21,5	0,40	51	27,5	22,0	0,70
14	27,0	24,5	0,77	52	30,5	25,5	0,82
15	37,5	25,5	1,30	53	21,5	22,0	0,42
16	20,0	22,0	0,34	54	24,5	22,0	0,51
17	28,0	23,5	0,73	55	25,5	24,5	0,56
18	33,0	26,5	1,04	56	39,0	27,5	1,60
19	28,0	25,5	0,87	57	40,5	27,5	1,68
20	35,5	26,0	1,04	58	33,5	23,0	0,96
21	40,5	28,0	1,72	59	50,5	28,0	2,50
22	53,0	26,5	2,73	60	32,0	25,0	0,98
23	29,5	22,5	0,82	61	17,5	18,5	0,22
24	37,5	26,5	1,51	62	28,0	25,5	0,82
25	29,5	21,5	0,63	63	36,5	27,0	1,40
26	52,0	29,5	2,99	64	24,0	23,0	0,49
27	28,0	25,5	0,81	65	28,5	26,0	1,59
28	20,5	21,0	0,43	66	33,0	24,5	1,04
29	42,5	26,5	1,56	67	27,0	24,0	0,60
30	35,0	25,0	1,14	68	30,5	22,0	0,59
31	28,0	23,5	0,72	69	22,5	22,5	0,49
32	34,0	25,5	1,08	70	27,0	25,0	0,68
33	33,0	26,0	1,08	71	28,5	25,0	0,87
34	18,0	19,5	0,28	72	31,5	25,0	0,92
35	29,0	25,5	0,88	73	42,5	27,0	1,98
36	30,0	25,5	0,80	74	34,5	25,5	1,10
37	38,5	26,0	1,46	75	30,0	24,0	0,86
38	36,0	27,0	1,31	—	—	—	—

Построение вариационного ряда по признаку *Диаметр*

1. В задании представлена трехмерная выборка объемом $N = 75$. Выберите признак, по которому будет осваиваться методика построения вариационного (сгруппированного) ряда – *Диаметр на высоте груди* ($D_{1,3}$, см).

2. В исходном экспериментальном материале (бланке задания из прил. для своего варианта) найдите наибольшее $X_{\max}$ и наименьшее $X_{\min}$ значения случайной величины по изучаемому признаку. В нашем примере для исходных данных из табл. 1:

$$X_{\max} = 53,0 \text{ см и } X_{\min} = 17,5 \text{ см.}$$

3. Промежуток, в котором встречаются значения случайной величины от $X_{\min}$ до $X_{\max}$, необходимо разбить на равные части, называемые разрядами (классами, интервалами). Рекомендованное число разрядов $k = 12 \pm 3$.

Для упрощения расчетов число разрядов лучше подбирать в зависимости от анализируемого признака.

4. Далее, определите величину разряда (класса) C_x . Предварительная величина разряда вычисляется по формуле:

$$C_x = \frac{(X_{\max} - X_{\min})}{k} . \quad (1)$$

Полученное значение необходимо округлить до практически удобного числа. Для *Диаметра* деревьев наиболее удобным (и наиболее часто применяемым в практике лесной таксации и лесоводства при перече́те деревьев в древостоях старшего возраста) является значение в 4 см.

$$C_x = \frac{(53,0 - 17,5)}{k} = \frac{35,5}{9} = 3,94 \approx 4 \text{ см.}$$

5. Следующим шагом установите действительные границы разрядов. Начальное значение вариационного ряда рассчитывается по формуле

$$X_{\text{нач}} = X_{\min} - 0,5 \cdot C_x , \quad (2)$$

и округляется до ближайшего целого числа:

$$X_{\text{нач}} = 17,5 - 0,5 \cdot 4 = 15,5 \approx 16 \text{ см.}$$

$X_{\text{нач}}$ является нижней границей первого разряда вариационного ряда. Верхняя граница первого разряда отличается от нижней на величину разряда C_x , т. е. $X_{\text{верх}} = 16 + 4 = 20 \text{ см.}$

Таким образом, действительные границы первого разряда будут равны 16–20 см.

Нижняя граница следующего разряда равна верхней границе предыдущего. Следовательно, нижняя граница второго разряда будет равна 20 см, тогда верхняя граница второго разряда $X_{нижн} = 20 + 4 = 24$ см.

Аналогично определяются действительные границы всех k -разрядов. В нашем примере k равно 9 (см. п. 4). Заполните данными действительных границ всех разрядов столбец 1 табл. 1.2 журнала для практических работ [1] (для нашего примера см. табл. 2).

Таблица 2

Таблица вариационного ряда по диаметру (п. 5)

Действительные значения разрядов, см	Центральные значения разрядов (X_i), см	Сводка данных	Частота, (n_i)	Накопленная частота ($\sum n_i$)
16–20				
20–24				
24–28				
28–32				
32–36				
36–40				
40–44				
44–48				
48–52				

6. Затем обязательно нужно произвести проверку: X_{min} должно попадать в границы первого разряда, а X_{max} – в границы последнего разряда. Если это условие не выполняется по значению X_{min} , то это значит, что неправильно найдено значение $X_{нач}$ и его нужно пересчитать. Если это условие не выполняется по значению X_{max} , то нужно добавить еще один разряд.

В нашем примере $X_{min} = 17,5$ см, это значение входит в границы первого разряда: 16–20 см. Но $X_{max} = 53,0$ см и это значение не входит в границы последнего 9-го разряда: 48–52 см, поэтому нужно добавить еще один разряд: 52–56 см (см. табл. 3).

7. Определите центральные значения разрядов. Центральное значение определяется как среднее арифметическое между действительными границами разрядов. Заполните столбец 2 табл. 1.2 журнала для практических работ [1] (для нашего примера см. табл. 3).

Таблица 3

Таблица вариационного ряда по диаметру (п. 6–7)

Действительные значения разрядов, см	Центральные значения разрядов (X_i), см	Сводка данных	Частота, (n_i)	Накопленная частота ($\sum n_i$)
16–20	18			
20–24	22			
24–28	26			
28–32	30			
32–36	34			
36–40	38			
40–44	42			
44–48	46			
48–52	50			
52–56	54			

8. Далее, произведите разnosку данных натурных обследований (исходные данные в колонке D в бланке задания из прил. для своего варианта) по разрядам точкой методом «конверта». *Точковка* (точкование) – метод записи чисел в виде схемы.

Точковка методом «конверта» – схематическая запись чисел, при которой цифра 10 (десять) имеет вид квадрата с нарисованными диагоналями – закрытого «конверта». Техника записи чисел очень проста. Цифрам 1, 2, 3, 4 соответствуют первые четыре точки по вершинам представляемого квадрата, цифры 5, 6, 7, 8 – его стороны, цифры 9, 10 – это диагонали квадрата



($\begin{matrix} 1 & 5 & 2 \\ 8 & 10 & 6 \\ 3 & 7 & 4 \end{matrix}$). После этого начинается отрисовка второго квадрата, а первый – визуально воспринимается как целое число 10 (десять). Очередность нанесения точек, сторон и диагоналей не имеет значения. В готовом «конверте» это не видно, а в недорисованном легко определить недостающие части «закрытого конверта».

Точковку нужно выполнять следующим образом. Находите в исходных данных значение диаметра в колонке D (исходные данные в бланке задания из прил. для своего варианта) для первого дерева. В нашем примере в табл. 1 это значение равно 30,5 см. В столбце 1 табл. 1.2 журнала для практических работ [1] «Действительные границы разрядов, см» находите диапазон,

в который попадает значение диаметра дерева. В табл. 3 в нашем примере это действительные границы четвертого разряда: 28–32 см. В этой строке табл. 1.2 журнала для практических работ [1] в столбец 3 (для нашего примера см. табл. 4) ставим одну точку как одну вершину представляемого квадрата ($\bullet$). Далее, в исходных данных находим значение диаметра для второго дерева. В нашем примере это значение равно 31,5 см. Это значение снова попадает в диапазон действительных границ четвертого разряда: 28–32 см. В этой строке табл. 1.2 журнала для практических работ [1] в столбец 3 (для нашего примера см. табл. 4) ставим вторую точку как вторую вершину представляемого квадрата ($\bullet$). Затем в исходных данных находим значение диаметра для третьего дерева. В нашем примере это значение снова равно 31,5 см. Значит, дерево по диаметру попадает в действительные границы четвертого разряда: 28–32 см. В этой строке табл. 1.2 журнала для практических работ [1] в столбец 3 (для нашего примера см. табл. 4) ставим третью точку как третью вершину представляемого квадрата ($\bullet$). Значение диаметра для четвертого дерева в нашем примере равно 22,5 см. Это значение попадает в действительные границы второго разряда: 20–24 см. В этой строке табл. 1.2 журнала для практических работ [1] в столбец 3 (для нашего примера см. табл. 4) ставим одну точку как одну вершину представляемого квадрата ($\bullet$).

Если значение попадает на границу между разрядами (классами), то его относят в «младший» разряд (класс).

Это значит, что при точковке 16-е дерево из нашего примера, диаметр которого равен 20,0 см, нужно отнести к разряду 16–20 см, а не 20–24 см.

Аналогично заполните столбец 3 табл. 1.2 журнала для практических работ [1] для всех диаметров 75-ти деревьев из задания (результат точковки для нашего примера см. в табл. 4).

9. В колонку «Частота» (столбец 4 табл. 1.2 журнала для практических работ [1]) записывают полученное количество наблюдений, попавших в каждый разряд, в зависимости от схематической записи в виде «конверта» из столбца 3 табл. 1.2 журнала для практических работ [1] (для нашего примера см. табл. 4). Итоговая сумма частот должна быть равна объему выборки $N = 75$. Если это условие не выполняется, то точковку нужно выполнить снова от начала до конца.

Таблица 4

Таблица вариационного ряда по диаметру (п. 8–9)

Действительные значения разрядов, см	Центральные значения разрядов (X_i), см	Сводка данных	Частота, (n_i)	Накопленная частота ($\sum n_i$)
16–20	18	• •	3	
20–24	22	• □	7	
24–28	26	⊗ • •	14	
28–32	30	⊗ ⊗	20	
32–36	34	⊗ •	12	
36–40	38	□	9	
40–44	42	• •	4	
44–48	46	•	1	
48–52	50	• •	3	
52–56	54	•	2	
ИТОГО	–	–	75	

В итоге построили таблицу вариационного ряда (для нашего примера см. табл. 4). Сгруппированный (вариационный ряд) состоит из двух рядов:

- 1 ряд – центральные значения разрядов (X_i) (столбец 2);
- 2 ряд – соответствующие им частоты (n_i) (столбец 4).

10. Для более детального изучения признака найдите накопленную частоту ($\sum n_i$), т. е. количество значений признака, меньших, чем верхняя граница разряда.

Для первого разряда накопленная частота совпадает со значением частоты. Для второго разряда накопленная частота находится суммированием частоты первого и второго разрядов. Соответственно, для третьего разряда накопленная частота равна сумме частот первого, второго и третьего разрядов или ее можно найти суммированием накопленной частоты второго разряда с частотой третьего разряда (согласно стрелкам) (столбец 5 табл. 5).

Аналогично найдите значения накопленной частоты для всех разрядов и запишите их в столбец 5 табл. 1.2 журнала для практических работ [1] (для нашего примера см. табл. 5). Накопленная частота последнего разряда должна быть равна объему выборки $N = 75$.

Таблица 5

Таблица вариационного ряда по диаметру (п. 10)

Действительные значения разрядов, см	Центральные значения разрядов (X_i), см	Сводка данных	Частота, (n_i)	Накопленная частота ($\sum n_i$)
1	2	3	4	5
16–20	18	••	3	3
20–24	22	□	7	10
24–28	26	⊠••	14	24
28–32	30	⊠⊠	20	44
32–36	34	⊠•	12	56
36–40	38	◻	9	65
40–44	42	••	4	69
44–48	46	•	1	70
48–52	50	••	3	73
52–56	54	•	2	75
ИТОГО	–	–	75	

Определение медианы и моды для признака Диаметр

1. Для определения медианы нужно найти в табл. 1.2 журнала для практических работ [1] медианный разряд (класс) – это разряд, в котором накопленная частота имеет значение больше 37,5 (т. к. середина выборки в нашем случае составляет $75/2 = 37,5$, где 75 штук – это объем выборки в задании $N = 75$).

Для нашего примера в табл. 5 медианным разрядом будет четвертый разряд с границами 28–32 см, т. к. накопленная частота для этого разряда составляет 44 шт (см. столбец 5 табл. 5).

Затем следует произвести вычисление значения медианы по формуле:

$$Me = X_{Me} + \frac{C_x}{n_{Me}} \left(\frac{N}{2} - \sum_{i=1}^{X_{Me}} n_i \right), \quad (3)$$

где X_{Me} – нижняя граница разряда, в который попадает медиана; C_x – величина разряда; N – объем выборки; n_{Me} – частота разряда, в котором находится медиана;

$\sum_{i=1}^{X_{Me}} n_i$ – сумма частот значений изучаемой величины, меньших X_{Me} , т. е. накопленная частота разряда, предшествующего медианному.

Произведем расчет медианы для нашего примера:

$$Me = 28 + \frac{4}{20} \left(\frac{75}{2} - 24 \right) = 30,70 \text{ см}$$

Результат расчета нужно записать с точностью до 0,01 см.

2. Для определения моды нужно найти в табл. 1.2 журнала для практических работ [1] модальный разряд – это разряд, в котором частота максимальна (наибольшая).

Для нашего примера в табл. 5 модальным разрядом будет четвертый разряд с границами 28–32 см, т. к. частота для этого разряда наибольшая и составляет 20 шт (см. столбец 4 табл. 5).

Затем следует произвести вычисление значения моды по формуле:

$$Mo = X_{Mo} + \frac{C_x (n_{Mo} - n_{Mo-1})}{2n_{Mo} - n_{Mo-1} - n_{Mo+1}}, \quad (4)$$

где X_{Mo} – центральное значение разряда, в который попадает мода; C_x – величина разряда; n_{Mo} – частота модального разряда; n_{Mo-1} – частота разряда, предшествующего модальному; n_{Mo+1} – частота разряда, следующего за модальным.

Произведем расчет моды для нашего примера:

$$Mo = 30 + \frac{4(20 - 14)}{2 \cdot 20 - 14 - 12} = 31,71 \text{ см}$$

Результат расчета нужно записать с точностью до 0,01 см.

Значения медианы и моды записывают в соответствующих местах под табл. 1.2 журнала для практических работ [1].

Графическое представление вариационного ряда для признака *Диаметр*

Для наглядного представления распределения изучаемой величины необходимо построить графики разного вида:

1. **Полигон частот.** На оси абсцисс откладываются центральные значения разряда исследуемого признака (X_i), по оси ординат – значения соответствующих частот (n_i). Соединив полученные точки, получим ломаную линию, которая называется *полигоном частот* (рис. 1).



Рис. 1. Полигон частот для признака *Диаметр*

2. Гистограмма. На оси абсцисс откладываются действительные (крайние) значения разрядов (X_i) исследуемого признака, по оси ординат – значения соответствующих частот (n_i). По величине интервала строится прямоугольник, высота которого равна частоте данного разряда. В результате получите изображение, которое называется гистограммой (рис. 2). Этот график более информативен, чем полигон частот, т. к. показывает вес каждого разряда.

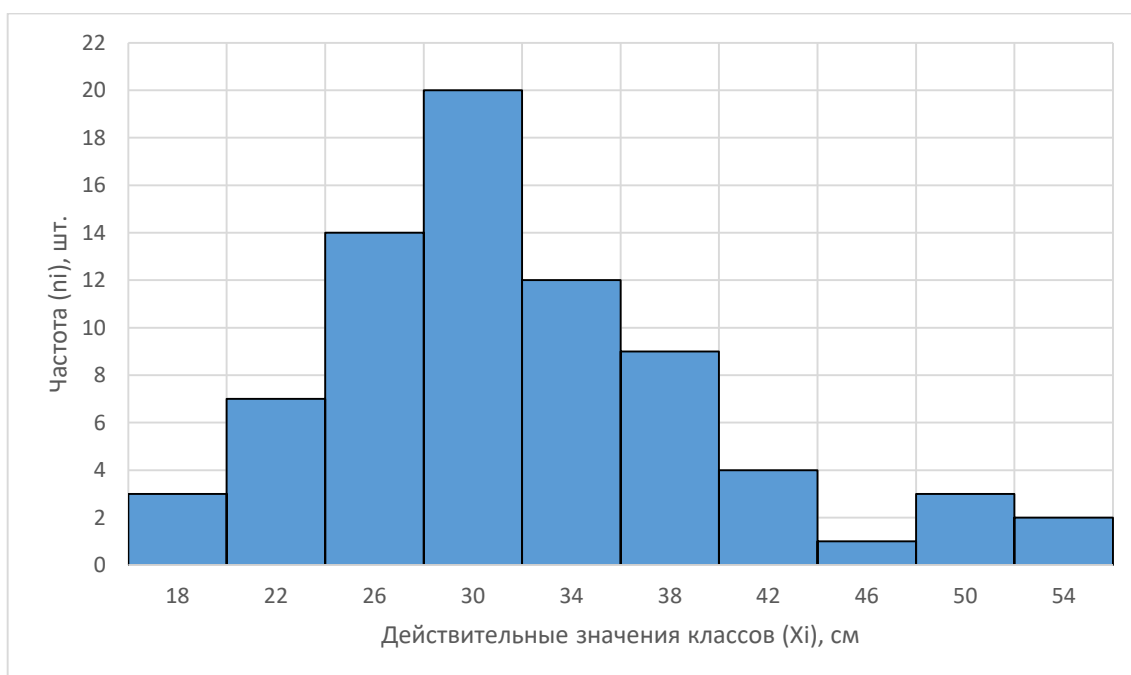


Рис. 2. Гистограмма для признака *Диаметр*

3. Кумулята. Строится так: на оси абсцисс откладываются верхние действительные значения разряда исследуемого признака, по оси ординат – накопленная частота $\sum n_i$. Полученные точки соединяют отрезками (рис. 3).

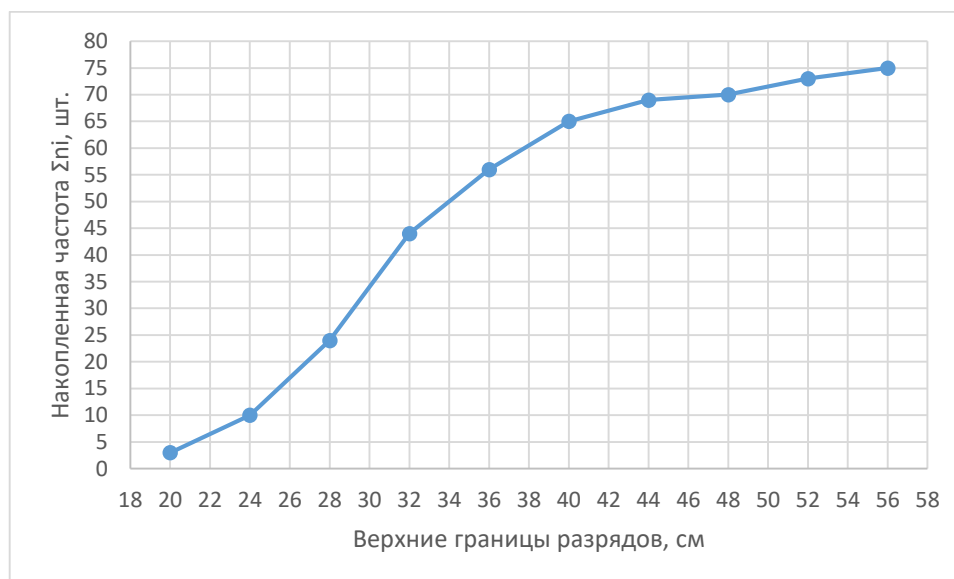


Рис. 3. Кумулята для признака *Диаметр*

Представьте вариационный ряд для признака *Диаметр* графически, для этого постройте графики на рис. 1.1–1.3 в практической работе № 1 журнала для практических работ [1] по данным табл. 1.2 журнала для практических работ [1].

Построение вариационного ряда по признаку *Высота*

Чтобы построить вариационный ряд по признаку «Высота дерева» в табл. 1.3 журнала для практических работ [1], необходимо выполнить действия, перечисленные выше в пунктах 2–10 раздела «Построение вариационного ряда по признаку *Диаметр*» данных Методических указаний.

При этом количество разрядов подбирается так, чтобы величина разряда C_x при расчете составила менее 1 м, чтобы далее можно было использовать округленное значение величины разряда в 1 м.

Определение медианы и моды для признака *Высота*

Для расчета медианы и моды по признаку *Высота* необходимо выполнить действия, перечисленные выше в пунктах 1–2 раздела «Определение медианы и моды для признака *Диаметр*» данных Методических указаний.

При этом в формулы (3) и (4) необходимо подставлять значение величины разряда C_x , равное 1 м.

Результат расчета нужно записать с точностью до 0,01 м.

Значения медианы и моды для признака *Высота* записывают в соответствующих местах под табл. 1.3 журнала для практических работ [1].

Построение вариационного ряда по признаку *Объем*

Чтобы построить вариационный ряд по признаку «Объем дерева» в табл. 1.4 журнала для практических работ [1] необходимо выполнить действия, перечисленные выше в пунктах 2–10 раздела «Построение вариационного ряда по признаку Диаметр» данных Методических указаний.

При этом количество разрядов подбирается так, чтобы величина разряда C_x при расчете составила менее 0,2 или 0,3 м³. Величину разряда в размере 0,3 м³ следует выбрать в случае, если при величине шага в 0,2 м³ количество разрядов превышает 12 шт.

Определение медианы и моды для признака *Объем*

Для расчета медианы и моды по признаку *Объем* необходимо выполнить действия, перечисленные выше в пунктах 1–2 раздела «Определение медианы и моды для признака Диаметр» данных Методических указаний.

При этом в формулы (3) и (4) необходимо подставлять значение величины разряда C_x , полученное при построении вариационного ряда по признаку *Объем*.

Результат расчета нужно записать с точностью до 0,01 м³.

Значения медианы и моды для признака *Объем* записывают в соответствующих местах под табл. 1.4 журнала для практических работ [1].

Выводы по статистическим показателям рядов для всех трех признаков (*Диаметр, Высота, Объем*)

На стр. 8 журнала для практических работ [1] по результатам практической работы № 1 необходимо написать следующие выводы отдельно для каждого признака (*Диаметр, Высота, Объем*):

- количество разрядов $k =$ (нужно записать количество разрядов, которое получилось при проверке в соответствии с п. 6);
- $X_{\min} =$, $X_{\text{нач}} =$ ($X_{\text{нач}}$ – начальное значение вариационного ряда, т. е. нижняя граница первого разряда)
- $X_{\max} =$, $X_{\text{кон}} =$ ($X_{\text{кон}}$ – конечное значение вариационного ряда, т. е. верхняя граница последнего разряда)
- величина разряда $C_x =$;
- медиана $Me =$;
- мода $Mo =$.

Список использованных источников

1. Шевелина И. В. Моделирование экосистем. Екатеринбург : УГЛТУ, 2010. 33 с. URL: <https://clck.ru/3EyLGw> (дата обращения: 02.05.2024).
2. Шевелина И. В. Моделирование экосистем. Екатеринбург : УГЛТУ, 2017. 36 с. URL: <https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/8310> (дата обращения: 02.05.2024).

Вариант 0

№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>	№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>
1	30,0	21,0	0,80	39	34,0	23,5	1,14
2	38,5	25,5	1,48	40	20,5	22,0	0,39
3	34,0	24,0	1,12	41	28,5	22,5	0,77
4	43,0	27,5	1,90	42	40,0	25,0	1,58
5	26,5	24,5	0,68	43	42,0	27,0	1,86
6	25,5	24,5	0,69	44	25,5	21,0	0,57
7	15,0	18,5	0,20	45	24,0	22,5	0,52
8	22,5	19,0	0,36	46	24,0	20,5	0,53
9	19,0	19,0	0,33	47	28,5	23,0	0,82
10	21,5	21,5	0,42	48	43,0	27,0	2,00
11	22,0	22,5	0,45	49	35,5	23,5	1,17
12	34,0	24,5	0,92	50	41,5	24,5	1,46
13	50,0	25,5	1,96	51	24,0	20,0	0,49
14	16,0	16,0	0,18	52	37,0	26,5	1,42
15	23,0	19,0	0,38	53	36,0	25,5	1,37
16	27,0	23,0	0,72	54	24,0	20,5	0,52
17	47,0	23,5	1,83	55	27,5	23,5	0,77
18	46,0	26,5	1,93	56	21,0	23,0	0,48
19	33,5	23,0	0,98	57	18,0	19,0	0,28
20	33,5	25,0	1,22	58	38,0	23,0	1,19
21	37,0	24,5	1,33	59	28,5	22,5	0,78
22	15,5	16,0	0,14	60	29,0	26,0	0,93
23	30,0	21,0	0,77	61	31,5	24,5	0,95
24	23,5	24,5	0,54	62	18,5	17,5	0,27
25	32,0	24,0	0,98	63	27,0	24,5	0,80
26	27,5	24,0	0,83	64	42,5	25,5	1,84
27	31,0	22,5	1,11	65	36,0	25,0	1,32
28	29,0	24,5	0,80	66	35,0	22,5	1,11
29	27,5	24,0	0,73	67	28,0	24,5	0,86
30	23,5	21,0	0,53	68	19,0	19,5	0,32
31	30,0	24,0	0,81	69	34,0	24,5	1,25
32	36,0	25,0	1,40	70	28,0	23,5	0,75
33	21,0	21,0	0,41	71	28,0	22,5	0,66
34	19,0	18,0	0,25	72	31,0	23,5	0,92
35	37,5	25,0	1,55	73	22,0	20,5	0,43
36	25,5	23,0	0,68	74	20,0	20,0	0,39
37	22,5	20,5	0,42	75	30,0	24,5	0,89
38	33,0	26,0	1,01	—	—	—	—

Вариант 1

№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>	№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>
1	29,5	22,5	0,82	39	39,0	25,5	1,52
2	30,5	23,5	0,84	40	35,0	24,0	1,18
3	30,5	23,5	0,90	41	34,0	21,5	1,08
4	21,5	22,0	0,49	42	27,5	24,5	0,74
5	26,0	21,0	0,59	43	20,5	21,0	0,38
6	30,5	22,5	0,85	44	45,5	25,5	1,92
7	29,0	24,0	0,88	45	36,5	26,5	1,44
8	37,5	26,5	1,61	46	52,0	26,5	2,53
9	29,5	22,5	0,85	47	36,0	24,5	1,17
10	28,5	24,0	0,84	48	30,0	23,5	0,84
11	27,0	23,0	0,76	49	25,0	21,5	0,48
12	34,5	24,5	1,26	50	48,5	26,5	2,18
13	21,0	20,5	0,38	51	26,5	21,0	0,68
14	26,0	23,5	0,75	52	29,5	24,5	0,80
15	36,5	24,5	1,28	53	20,5	21,0	0,40
16	19,0	21,0	0,32	54	23,5	21,0	0,49
17	27,0	22,5	0,71	55	24,5	23,5	0,54
18	32,0	25,5	1,02	56	38,0	26,5	1,58
19	27,0	24,5	0,85	57	39,5	26,5	1,66
20	34,5	25,0	1,02	58	32,5	22,0	0,94
21	39,5	27,0	1,70	59	49,5	27,0	2,48
22	52,0	25,5	2,71	60	31,0	24,0	0,96
23	28,5	21,5	0,80	61	16,5	17,5	0,20
24	36,5	25,5	1,49	62	27,0	24,5	0,80
25	28,5	20,5	0,61	63	35,5	26,0	1,38
26	51,0	28,5	2,97	64	23,0	22,0	0,47
27	27,0	24,5	0,79	65	27,5	25,0	1,57
28	19,5	20,0	0,41	66	32,0	23,5	1,02
29	41,5	25,5	1,54	67	26,0	23,0	0,58
30	34,0	24,0	1,12	68	29,5	21,0	0,57
31	27,0	22,5	0,70	69	21,5	21,5	0,47
32	33,0	24,5	1,06	70	26,0	24,0	0,66
33	32,0	25,0	1,06	71	27,5	24,0	0,85
34	17,0	18,5	0,26	72	30,5	24,0	0,90
35	28,0	24,5	0,86	73	41,5	26,0	1,96
36	29,0	24,5	0,78	74	33,5	24,5	1,08
37	37,5	25,0	1,44	75	29,0	23,0	0,84
38	35,0	26,0	1,29	—	—	—	—

Вариант 2

№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>	№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>
1	22,0	22,0	0,37	39	43,0	29,0	1,84
2	36,0	29,0	1,23	40	33,0	26,5	1,00
3	32,5	27,5	1,01	41	28,5	26,0	0,73
4	34,0	28,5	1,32	42	32,5	25,5	0,89
5	29,0	25,5	0,76	43	33,5	26,5	0,91
6	38,0	26,0	1,14	44	33,5	26,5	0,97
7	26,0	23,5	0,59	45	24,5	25,0	0,56
8	50,5	28,0	1,88	46	29,0	24,0	0,66
9	39,0	29,5	1,49	47	33,5	25,5	0,92
10	46,5	30,0	2,21	48	32,0	27,0	0,95
11	41,5	28,5	1,68	49	40,5	29,5	1,68
12	36,0	28,0	1,19	50	32,5	25,5	0,92
13	37,0	28,0	1,32	51	31,5	27,0	0,91
14	37,5	27,5	1,10	52	30,0	26,0	0,83
15	32,0	26,0	0,85	53	37,5	27,5	1,33
16	42,0	29,0	1,49	54	24,0	23,5	0,45
17	39,0	28,0	1,37	55	29,0	26,5	0,82
18	33,0	28,0	0,95	56	39,5	27,5	1,35
19	26,5	26,0	0,66	57	22,0	24,0	0,39
20	42,5	27,5	1,74	58	30,0	25,5	0,78
21	38,5	27,5	1,29	59	35,0	28,5	1,09
22	35,5	26,0	1,03	60	30,0	27,5	0,92
23	32,5	25,5	0,95	61	37,5	28,0	1,09
24	38,5	28,0	1,29	62	42,5	30,0	1,77
25	34,0	27,5	1,13	63	55,0	28,5	2,78
26	44,5	28,5	1,79	64	31,5	24,5	0,87
27	40,5	30,0	1,71	65	39,5	28,5	1,56
28	22,5	23,5	0,40	66	31,5	23,5	0,68
29	24,5	25,0	0,53	67	54,0	31,5	3,04
30	42,0	29,5	1,74	68	30,0	27,5	0,86
31	28,0	23,5	0,64	69	22,5	23,0	0,48
32	29,0	27,0	0,78	70	44,5	28,5	1,61
33	47,0	27,0	1,70	71	37,0	27,0	1,19
34	32,5	27,0	1,00	72	30,0	25,5	0,77
35	38,0	26,0	1,14	73	36,0	27,5	1,13
36	35,0	28,5	1,21	74	35,0	28,0	1,13
37	37,5	27,5	1,19	75	20,0	21,5	0,33
38	40,5	27,5	1,35	—	—	—	—

Вариант 3

№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>	№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>
1	28,0	23,5	0,64	39	28,0	23,5	0,64
2	29,0	27,0	0,78	40	29,0	27,0	0,78
3	47,0	27,0	1,70	41	47,0	27,0	1,70
4	32,5	27,0	1,00	42	32,5	27,0	1,00
5	38,0	26,0	1,14	43	38,0	26,0	1,14
6	35,0	28,5	1,21	44	35,0	28,5	1,21
7	37,5	27,5	1,19	45	37,5	27,5	1,19
8	40,5	27,5	1,35	46	40,5	27,5	1,35
9	43,0	29,0	1,84	47	43,0	29,0	1,84
10	33,0	26,5	1,00	48	33,0	26,5	1,00
11	28,5	26,0	0,73	49	28,5	26,0	0,73
12	32,5	25,5	0,89	50	32,5	25,5	0,89
13	33,5	26,5	0,91	51	33,5	26,5	0,91
14	33,5	26,5	0,97	52	33,5	26,5	0,97
15	24,5	25,0	0,56	53	24,5	25,0	0,56
16	29,0	24,0	0,66	54	29,0	24,0	0,66
17	33,5	25,5	0,92	55	33,5	25,5	0,92
18	32,0	27,0	0,95	56	32,0	27,0	0,95
19	40,5	29,5	1,68	57	40,5	29,5	1,68
20	32,5	25,5	0,92	58	32,5	25,5	0,92
21	31,5	27,0	0,91	59	31,5	27,0	0,91
22	30,0	26,0	0,83	60	30,0	26,0	0,83
23	37,5	27,5	1,33	61	37,5	27,5	1,33
24	24,0	23,5	0,45	62	24,0	23,5	0,45
25	29,0	26,5	0,82	63	29,0	26,5	0,82
26	39,5	27,5	1,35	64	39,5	27,5	1,35
27	22,0	24,0	0,39	65	22,0	24,0	0,39
28	30,0	25,5	0,78	66	30,0	25,5	0,78
29	35,0	28,5	1,09	67	35,0	28,5	1,09
30	30,0	27,5	0,92	68	30,0	27,5	0,92
31	37,5	28,0	1,09	69	37,5	28,0	1,09
32	42,5	30,0	1,77	70	42,5	30,0	1,77
33	55,0	28,5	2,78	71	55,0	28,5	2,78
34	31,5	24,5	0,87	72	31,5	24,5	0,87
35	39,5	28,5	1,56	73	39,5	28,5	1,56
36	31,5	23,5	0,68	74	31,5	23,5	0,68
37	54,0	31,5	3,04	75	54,0	31,5	3,04
38	30,0	27,5	0,86	—	—	—	—

Вариант 4

№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>	№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>
1	42,5	30,0	1,77	39	52,5	30,0	2,55
2	55,0	28,5	2,78	40	34,0	27,0	1,03
3	31,5	24,5	0,87	41	27,0	25,5	0,59
4	39,5	28,5	1,56	42	30,0	27,5	0,87
5	31,5	23,5	0,68	43	38,5	29,0	1,45
6	54,0	31,5	3,04	44	26,0	25,0	0,54
7	30,0	27,5	0,86	45	30,5	28,0	1,64
8	22,5	23,0	0,48	46	35,0	26,5	1,09
9	44,5	28,5	1,61	47	29,0	26,0	0,65
10	37,0	27,0	1,19	48	32,5	24,0	0,64
11	30,0	25,5	0,77	49	24,5	24,5	0,54
12	36,0	27,5	1,13	50	29,0	27,0	0,73
13	35,0	28,0	1,13	51	30,5	27,0	0,92
14	20,0	21,5	0,33	52	33,5	27,0	0,97
15	31,0	27,5	0,93	53	44,5	29,0	2,03
16	32,0	27,5	0,85	54	36,5	27,5	1,15
17	40,5	28,0	1,51	55	32,0	26,0	0,91
18	38,0	29,0	1,36	56	43,0	28,0	1,63
19	42,0	28,5	1,59	57	25,5	25,0	0,54
20	38,0	27,0	1,25	58	29,5	25,5	0,76
21	37,0	24,5	1,15	59	32,0	26,5	0,84
22	30,5	27,5	0,81	60	43,5	29,0	1,96
23	23,5	24,0	0,45	61	30,0	24,0	0,70
24	48,5	28,5	1,99	62	32,0	28,0	0,96
25	39,5	29,5	1,51	63	33,5	27,5	1,01
26	55,0	29,5	2,60	64	27,5	25,5	0,63
27	39,0	27,5	1,24	65	36,5	27,5	1,29
28	33,0	26,5	0,91	66	22,5	24,5	0,41
29	28,0	24,5	0,55	67	41,5	28,0	1,44
30	51,5	29,5	2,25	68	29,0	25,0	0,66
31	29,5	24,0	0,75	69	33,0	26,0	0,85
32	32,5	27,5	0,87	70	36,5	29,5	1,30
33	23,5	24,0	0,47	71	26,5	27,0	0,69
34	26,5	24,0	0,56	72	24,5	23,5	0,47
35	27,5	26,5	0,61	73	25,5	24,5	0,57
36	41,0	29,5	1,65	74	38,5	28,0	1,36
37	42,5	29,5	1,73	75	23,5	23,0	0,50
38	35,5	25,0	1,01	—	—	—	—

Вариант 5

№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>	№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>
1	30,0	26,0	0,83	39	28,0	24,5	0,55
2	37,5	27,5	1,33	40	51,5	29,5	2,25
3	24,0	23,5	0,45	41	29,5	24,0	0,75
4	29,0	26,5	0,82	42	32,5	27,5	0,87
5	39,5	27,5	1,35	43	23,5	24,0	0,47
6	22,0	24,0	0,39	44	26,5	24,0	0,56
7	30,0	25,5	0,78	45	27,5	26,5	0,61
8	35,0	28,5	1,09	46	41,0	29,5	1,65
9	30,0	27,5	0,92	47	42,5	29,5	1,73
10	37,5	28,0	1,09	48	35,5	25,0	1,01
11	42,5	30,0	1,77	49	52,5	30,0	2,55
12	55,0	28,5	2,78	50	34,0	27,0	1,03
13	31,5	24,5	0,87	51	19,5	20,5	0,27
14	39,5	28,5	1,56	52	30,0	27,5	0,87
15	31,5	23,5	0,68	53	38,5	29,0	1,45
16	54,0	31,5	3,04	54	26,0	25,0	0,54
17	30,0	27,5	0,86	55	30,5	28,0	1,64
18	22,5	23,0	0,48	56	35,0	26,5	1,09
19	44,5	28,5	1,61	57	29,0	26,0	0,65
20	37,0	27,0	1,19	58	32,5	24,0	0,64
21	30,0	25,5	0,77	59	24,5	24,5	0,54
22	36,0	27,5	1,13	60	29,0	27,0	0,73
23	35,0	28,0	1,13	61	30,5	27,0	0,92
24	20,0	21,5	0,33	62	33,5	27,0	0,97
25	31,0	27,5	0,93	63	44,5	29,0	2,03
26	32,0	27,5	0,85	64	36,5	27,5	1,15
27	40,5	28,0	1,51	65	32,0	26,0	0,91
28	38,0	29,0	1,36	66	43,0	28,0	1,63
29	42,0	28,5	1,59	67	25,5	25,0	0,54
30	38,0	27,0	1,25	68	29,5	25,5	0,76
31	37,0	24,5	1,15	69	32,0	26,5	0,84
32	30,5	27,5	0,81	70	43,5	29,0	1,96
33	23,5	24,0	0,45	71	30,0	24,0	0,70
34	48,5	28,5	1,99	72	32,0	28,0	0,96
35	39,5	29,5	1,51	73	33,5	27,5	1,01
36	55,0	29,5	2,60	74	19,5	20,5	0,28
37	39,0	27,5	1,24	75	36,5	27,5	1,29
38	33,0	26,5	0,91	—	—	—	—

Вариант 6

№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>	№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>
1	48,5	30,0	2,39	39	35,0	26,0	1,09
2	48,0	28,5	2,11	40	38,0	29,0	1,40
3	25,5	24,0	0,57	41	44,5	29,5	1,99
4	23,0	23,5	0,4	42	28,5	27,5	0,73
5	53,0	29,5	2,55	43	29,5	26,0	0,81
6	52,5	28,5	2,43	44	32,0	26,0	0,88
7	36,0	30,0	1,23	45	42,0	28,0	1,53
8	21,0	20,0	0,29	46	53,0	27,5	2,17
9	39,5	28,5	1,52	47	36,5	28,5	1,20
10	41,5	28,0	1,46	48	27,5	25,5	0,60
11	28,5	24,5	0,63	49	29,0	24,0	0,67
12	37,0	27,0	1,1	50	44,5	28,5	1,71
13	30,0	26,5	0,87	51	32,0	30,0	1,10
14	22,0	22,0	0,35	52	38,0	28,0	1,40
15	49,0	27,5	1,74	53	26,5	25,0	0,61
16	43,5	28,5	1,79	54	22,0	24,5	0,40
17	40,5	28,5	1,47	55	30,0	27,0	0,77
18	28,0	25,5	0,65	56	39,0	26,5	1,32
19	33,0	25,5	0,94	57	30,5	24,0	0,73
20	24,0	24,5	0,43	58	38,5	27,5	1,28
21	26,0	24,5	0,57	59	32,0	26,0	0,80
22	37,0	26,0	1,27	60	32,0	24,0	0,74
23	28,5	25,5	0,69	61	26,5	25,0	0,59
24	32,0	23,5	0,7	62	33,5	27,5	1,07
25	24,5	24,0	0,48	63	29,0	23,5	0,74
26	41,5	25,5	1,48	64	17,5	21,0	0,25
27	40,5	27,5	1,53	65	62,0	29,5	3,17
28	36,5	30,0	1,42	66	37,5	27,0	1,25
29	33,5	25,5	0,96	67	44,5	30,0	2,03
30	27,0	25,0	0,58	68	46,5	30,8	2,21
31	31,0	27,0	0,87	69	36,0	28,5	1,19
32	27,0	27,0	0,64	70	31,5	25,5	0,82
33	24,0	23,5	0,41	71	24,0	25,0	0,44
34	32,5	28,0	1,1	72	26,5	26,0	0,62
35	26,0	25,5	0,56	73	33,0	27,5	1,04
36	28,5	27,5	0,76	74	47,0	28,5	2,12
37	52,5	29,5	2,02	75	28,0	26,0	0,73
38	30,0	28,0	0,79	—	—	—	—

Вариант 7

№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>	№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>
1	31,5	22,0	0,93	39	26,0	23,5	0,82
2	28,5	21,5	0,85	40	33,5	24,0	0,99
3	34,5	24,0	1,19	41	38,5	26,0	1,67
4	30,0	23,5	1,03	42	51,0	24,5	2,68
5	40,5	24,5	1,69	43	27,5	20,5	0,77
6	36,5	26,0	1,61	44	35,5	24,5	1,46
7	18,5	19,5	0,30	45	27,5	19,5	0,58
8	20,5	21,0	0,43	46	50,0	27,5	2,94
9	38,0	25,5	1,64	47	26,0	23,5	0,76
10	24,0	19,5	0,54	48	18,5	19,0	0,38
11	25,0	23,0	0,68	49	40,5	24,5	1,51
12	43,0	23,0	1,60	50	33,0	23,0	1,09
13	28,5	23,0	0,90	51	26,0	21,5	0,67
14	34,0	22,0	1,04	52	32,0	23,5	1,03
15	31,0	24,5	1,11	53	31,0	24,0	1,03
16	33,5	23,5	1,09	54	16,0	17,5	0,23
17	36,5	23,5	1,25	55	27,0	23,5	0,83
18	39,0	25,0	1,74	56	28,0	23,5	0,75
19	29,0	22,5	0,90	57	36,5	24,0	1,41
20	24,5	22,0	0,63	58	34,0	25,0	1,26
21	28,5	21,5	0,79	59	38,0	24,5	1,49
22	29,5	22,5	0,81	60	34,0	23,0	1,15
23	29,5	22,5	0,87	61	33,0	20,5	1,05
24	20,5	21,0	0,46	62	26,5	23,5	0,71
25	25,0	20,0	0,56	63	19,5	20,0	0,35
26	29,5	21,5	0,82	64	44,5	24,5	1,89
27	28,0	23,0	0,85	65	35,5	25,5	1,41
28	36,5	25,5	1,58	66	51,0	25,5	2,50
29	28,5	21,5	0,82	67	35,0	23,5	1,14
30	27,5	23,0	0,81	68	29,0	22,5	0,81
31	26,0	22,0	0,73	69	24,0	20,5	0,45
32	33,5	23,5	1,23	70	47,5	25,5	2,15
33	20,0	19,5	0,35	71	25,5	20,0	0,65
34	25,0	22,5	0,72	72	28,5	23,5	0,77
35	35,5	23,5	1,25	73	19,5	20,0	0,37
36	18,0	20,0	0,29	74	22,5	20,0	0,46
37	26,0	21,5	0,68	75	23,5	22,5	0,51
38	31,0	24,5	0,99	—	—	—	—

Вариант 8

№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>	№	<i>D</i>	<i>H</i>	<i>V</i>
1	25,5	20,0	0,65	39	29,0	22,0	0,75
2	28,5	23,5	0,77	40	32,5	25,5	1,20
3	19,5	20,0	0,37	41	22,5	23,0	0,59
4	22,5	20,0	0,46	42	20,5	19,5	0,37
5	23,5	22,5	0,51	43	21,5	20,5	0,47
6	37,0	25,5	1,55	44	34,5	24,0	1,26
7	38,5	25,5	1,63	45	19,5	19,0	0,40
8	31,5	21,0	0,91	46	44,5	24,0	2,05
9	48,5	26,0	2,45	47	30,0	21,5	0,81
10	30,0	23,0	0,93	48	25,5	22,0	0,71
11	15,5	16,5	0,17	49	21,0	20,0	0,38
12	26,0	23,5	0,77	50	33,0	24,5	1,06
13	34,5	25,0	1,35	51	30,5	23,0	0,89
14	22,0	21,0	0,44	52	20,5	20,5	0,38
15	26,5	24,0	1,54	53	29,5	25,0	0,99
16	31,0	22,5	0,99	54	26,0	22,5	0,71
17	25,0	22,0	0,55	55	15,5	17,5	0,19
18	28,5	20,0	0,54	56	32,5	23,5	1,15
19	20,5	20,5	0,44	57	13,0	17,0	0,12
20	25,0	23,0	0,63	58	23,0	22,0	0,49
21	26,5	23,0	0,82	59	34,0	22,0	1,13
22	29,5	23,0	0,87	60	28,5	21,0	0,83
23	40,5	25,0	1,93	61	30,5	22,5	1,00
24	32,5	23,5	1,05	62	39,0	25,5	1,76
25	28,0	22,0	0,81	63	25,0	21,5	0,57
26	39,0	24,0	1,53	64	42,0	28,0	2,36
27	21,5	21,0	0,44	65	38,5	25,0	1,54
28	25,5	21,5	0,66	66	33,0	23,0	1,12
29	28,0	22,5	0,74	67	32,5	24,0	1,11
30	39,5	25,0	1,86	68	17,5	21,0	0,29
31	26,0	20,0	0,60	69	26,0	22,0	0,65
32	28,0	24,0	0,86	70	40,5	25,5	1,78
33	29,5	23,5	0,91	71	20,0	20,0	0,43
34	15,5	16,5	0,18	72	24,5	21,5	0,56
35	32,5	23,5	1,19	73	36,0	22,5	1,28
36	18,5	20,5	0,31	74	18,0	19,0	0,28
37	37,5	24,0	1,34	75	34,5	23,5	1,23
38	25,0	21,0	0,56	—	—	—	—

Вариант 9

№	D	H	V	№	D	H	V
1	24,0	19,5	0,54	39	24,0	19,5	0,54
2	25,0	23,0	0,68	40	25,0	23,0	0,68
3	43,0	23,0	1,60	41	43,0	23,0	1,60
4	28,5	23,0	0,90	42	28,5	23,0	0,90
5	34,0	22,0	1,04	43	34,0	22,0	1,04
6	31,0	24,5	1,11	44	31,0	24,5	1,11
7	33,5	23,5	1,09	45	33,5	23,5	1,09
8	36,5	23,5	1,25	46	36,5	23,5	1,25
9	39,0	25,0	1,74	47	39,0	25,0	1,74
10	29,0	22,5	0,90	48	29,0	22,5	0,90
11	24,5	22,0	0,63	49	24,5	22,0	0,63
12	28,5	21,5	0,79	50	28,5	21,5	0,79
13	29,5	22,5	0,81	51	29,5	22,5	0,81
14	29,5	22,5	0,87	52	29,5	22,5	0,87
15	20,5	21,0	0,46	53	20,5	21,0	0,46
16	25,0	20,0	0,56	54	25,0	20,0	0,56
17	29,5	21,5	0,82	55	29,5	21,5	0,82
18	28,0	23,0	0,85	56	28,0	23,0	0,85
19	36,5	25,5	1,58	57	36,5	25,5	1,58
20	28,5	21,5	0,82	58	28,5	21,5	0,82
21	27,5	23,0	0,81	59	27,5	23,0	0,81
22	26,0	22,0	0,73	60	26,0	22,0	0,73
23	33,5	23,5	1,23	61	33,5	23,5	1,23
24	20,0	19,5	0,35	62	20,0	19,5	0,35
25	25,0	22,5	0,72	63	25,0	22,5	0,72
26	35,5	23,5	1,25	64	35,5	23,5	1,25
27	18,0	20,0	0,29	65	18,0	20,0	0,29
28	26,0	21,5	0,68	66	26,0	21,5	0,68
29	31,0	24,5	0,99	67	31,0	24,5	0,99
30	26,0	23,5	0,82	68	26,0	23,5	0,82
31	33,5	24,0	0,99	69	33,5	24,0	0,99
32	38,5	26,0	1,67	70	38,5	26,0	1,67
33	51,0	24,5	2,68	71	51,0	24,5	2,68
34	27,5	20,5	0,77	72	27,5	20,5	0,77
35	35,5	24,5	1,46	73	35,5	24,5	1,46
36	27,5	19,5	0,58	74	27,5	19,5	0,58
37	50,0	27,5	2,94	75	50,0	27,5	2,94
38	26,0	23,5	0,76	—	—	—	—