

ГРАФІЧНЕ ЗОБРАЖЕННЯ СТАТИСТИЧНОГО РОЗПОДІЛУ

Для выше рассмотренного нами примера случайной величины X эмпирическая функция распределения $F^*(x)$ имеет вид:

$$F^*(x) = \begin{cases} 0, & x < 7 \\ 2/30, & x < 8 \\ 4/30, & x < 9 \\ 5/30, & x < 10 \\ 9/30, & x < 11 \\ 11/30, & x < 12 \\ 12/30, & x < 13 \\ 14/30, & x < 14 \\ 16/30, & x < 15 \\ 18/30, & x < 16 \\ 22/30, & x < 17 \\ 24/30, & x < 18 \\ 26/15, & x < 19 \\ 28/15, & x < 21 \\ 1, & x > 21 \end{cases}$$

По полученным значениям можно построить график эмпирической функции.

№1 Для случайной величины X получен статистический ряд (выборка): 1, 9, 6, 7, 7, 3, 5, 6, 6, 2, 4, 7, 8, 0, 9, 7, 5, 3, 5, 2, 6, 5, 4, 6, 9, 3, 10, 4, 1, 6, 7, 2, 4, 5, 4, 6, 9, 4, 2, 3, 5, 2, 10, 7, 2, 4, 5, 8, 8, 4. Объем выборки $n = 50$. Записать соответствующий данной выборке вариационный ряд и построить полигон частот выборки.

Решение. Выборка содержит 11 различных значений ($m = 11$): 0, 1, 2, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Записывая их в таблицу с соответствующими частотами, получим вариационный ряд

y_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n_i	1	2	6	4	7	7	8	6	3	4	2

Полигон частот имеет вид:



№2 При исследовании непрерывной случайной, величины получена выборка:

7,59; 7,48; 7,46; 7,40; 7,24; 7,41; 7,34; 7,43; 7,38; 7,60;
 7,26; 7,43; 7,37; 7,55; 7,42; 7,41; 7,30; 7,14; 7,42; 7,52;
 7,46; 7,39; 7,35; 7,32; 7,18; 7,30; 7,54; 7,38; 7,37; 7,34;
 7,50; 7,61; 7,42; 7,32; 7,36; 7,40; 7,67; 7,31; 7,40; 7,36;
 7,28; 7,58; 7,38; 7,58; 7,26; 7,37; 7,28; 7,39 7,32; 7,20;
 7,43; 7,34; 7,45; 7,33; 7,41; 7,33; 7,45; 7,31; 7,45; 7,39.

Объем выборки $n = 60$. Требуется записать выборку в виде интервального вариационного ряда и построить гистограмму выборки.

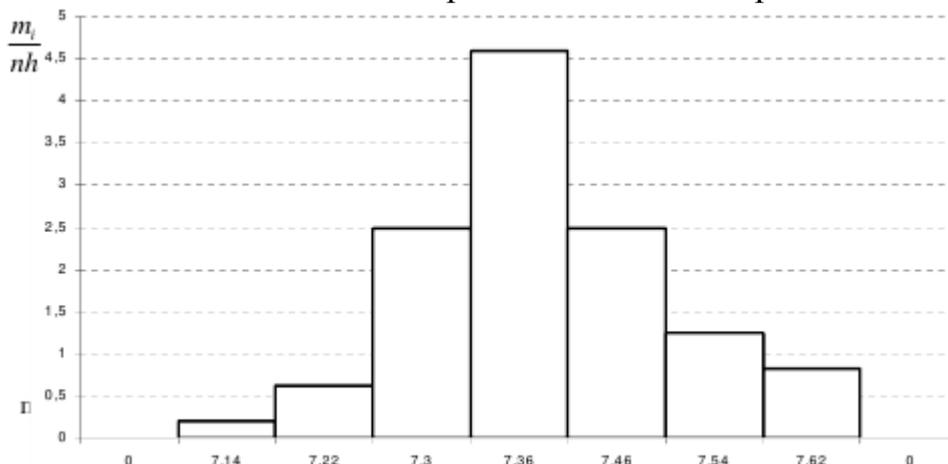
Решение. Оценим число интервалов по формуле Стерджеса $k \approx 1 + 3,3221 \lg n \approx 6,9 \approx 7$. Для данной выборки $x_{\min} = 7,14$; $x_{\max} = 7,61$; поэтому ширина интервала оценивается как $h = \frac{7,61 - 7,14}{7} = 0,067$. Поскольку исходные данные

определены с точностью 0,01, нет смысла в более точном вычислении h . Округлив и несколько увеличив найденное значение (чтобы не уменьшить диапазон значений исследуемой случайной величины), примем $h = 0,08$. Если принять в качестве левого конца первого интервала 7,10, то в семи интервалах разместится весь диапазон выборочных значений, так как правый конец последнего (седьмого) интервала будет $7,66 > x_{\max} = 7,61$. При этом x_{\min} и x_{\max} попадают примерно в середины соответственно первого и последнего интервалов. Именно такое расположение интервалов обычно рекомендуется.

Составим таблицу в соответствии с принятыми значениями. Четвертая строка добавлена для размещения величин $\frac{m_i}{nh}$, необходимых для построения гистограммы.

Интервалы прибыли	7,10 – 7,18	7,18 – 7,26	7,26 – 7,34	7,34 – 7,42	7,42 – 7,50	7,50 – 7,58	7,58 – 7,69
Средние, x_i	7,14	7,22	7,30	7,36	7,46	7,54	7,62
Частоты, m_i	1	3	12	22	12	6	4
$\frac{m_i}{nh}$	0,21	0,63	2,5	4,59	2,5	1,25	0,83

Выбрав подходящий масштаб на координатных осях, строим гистограмму.



№3 Знайти емпіричну функцію розподілу за статистичним розподілом вибірки:

x_i	1	4	6
n_i	10	15	25

та побудувати її графік.

№4 Знайти емпіричну функцію розподілу за статистичним розподілом вибірки

x_k	2	6	10
n_k	12	18	30

та побудувати її графік.

№5 Побудувати гістограму частот заданого розподілу вибірки

Інтервали	(1,5)	(5,9)	(9,13)	(13,17)	(17,21)
Частоти	10	20	50	12	8

№6 Побудувати гістограму частот заданого розподілу вибірки

Інтервали	(3,5)	(5,7)	(7,9)	(9,11)	(11,13)	(13,15)	(15,17)
Частоти	4	6	20	40	20	4	6