## Введение

**Цель.** По данным представленной таблицы объёмов реализации продукции 100 текстильных предприятий за год выполните следующее:

Построить интервальный вариационный ряд с использованием формулы Стерджеса и изобразить его графически в виде гистограммы, полигона и кумуляты частот и относительных частот ряда распределения.



## Ход работы

1. С помощью функции МАКС и МИН находим xmax и xmin .

|  |  |
| --- | --- |
| min | 1,3 |
| max | 12,6 |

1. С помощью формулы R = xmax - xmin находим

размах варьирования признака.

|  |  |
| --- | --- |
| R | 11,3 |

1. По формуле Стерджеса находим h.

|  |  |
| --- | --- |
| h | 1,48 |

1. Определяем граничные значения интервалов (ai; bi).

|  |  |
| --- | --- |
| Границы интервалов | |
| 0,56 | 2,04 |
| 2,04 | 3,52 |
| 3,52 | 5,00 |
| 5,00 | 6,47 |
| 6,47 | 7,95 |
| 7,95 | 9,43 |
| 9,43 | 10,91 |
| 10,91 | 12,39 |
| 12,39 | 13,87 |

1. С помощью формулы ЧАСТОТА и комбинации Ctrl+Shift+Enter делаем группировку результатов значений.

|  |  |
| --- | --- |
| Значения | Частота |
| 0,56 | 0 |
| 2,04 | 4 |
| 3,52 | 10 |
| 5,00 | 21 |
| 6,47 | 24 |
| 7,95 | 18 |
| 9,43 | 9 |
| 10,91 | 6 |
| 12,39 | 5 |
| 13,87 | 3 |

1. Построим интервальный вариационный ряд распределения объёмов основных фондов 100 предприятий, млн. руб.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Границы интервалов | xi | Частота mi | Накопленная частота mih | Относительная частота wi=mi/n | Относительная накопленная частота wi=mi/n |
| 0,56 - 2,04 | 1,30 | 4 | 4 | 0,04 | 0,04 |
| 2,04 - 3,52 | 2,78 | 10 | 14 | 0,1 | 0,14 |
| 3,52 - 5,00 | 4,26 | 21 | 35 | 0,21 | 0,35 |
| 5,00 - 6,47 | 5,73 | 24 | 59 | 0,24 | 0,59 |
| 6,47 - 7,95 | 7,21 | 18 | 77 | 0,18 | 0,77 |
| 7,95 - 9,43 | 8,69 | 9 | 86 | 0,09 | 0,86 |
| 9,43 - 10,91 | 10,17 | 6 | 92 | 0,06 | 0,92 |
| 10,91 - 12,39 | 11,65 | 5 | 97 | 0,05 | 0,97 |
| 12,39 - 13,87 | 13,13 | 3 | 100 | 0,03 | 1 |

1. Построим гистограмму частот интервального ряда распределения.

1. Из гистограммы частот получим полигон того же распределения.
2. Построим кумуляту интервального вариационного ряда.

По данным лабораторной №1 вычислить по исходным данным и интервальному вари­ационному ряду, построенному в ходе его решения:

1)характеристики центра положения:

1. средние: арифметическую, гармоническую и геометрическую;
2. медиану;
3. моду;

2)характеристики вариации (разброса данных):

1. дисперсию;
2. среднее квадратическое отклонение;
3. коэффициент вариации;

3)центральные моменты первого, второго, третьего, четвертого

порядков;

4)коэффициент асимметрии;

5)коэффициент эксцесса.

1.Характеристики центра положения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характеристика | По исходным данным | | По интервальному ряду |
| по формуле | MS Excel |
| Характеристики центра группирования | | | |
| Средняя арифметическая | 6,26 | 6,26 | 6,27 |
| Средняя гармоническая | 4,93 | 4,93 | 4,86 |
| Средняя геометрическая | 5,64 | 5,64 | 5,62 |
| Медиана | 5,8 | 5,80 | 5,73 |
| Мода | 5,1 | 6,90 | 5,49 |

2.Характеристики вариации разброса данных

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дисперсия | 7,28 | 7,36 | 7,58 |
| Среднее квадратическое отклонение | 2,70 | - | 2,75 |

3.Центральные моменты первого, второго, третьего, четвертого порядков

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Центральный момент первого порядка | 0,00 | - | 0,00 |
| Центральный момент второго порядка | 7,28 | - | 7,58 |
| Центральный момент третьего порядка | 10,44 | - | 11,58 |
| Центральный момент четвертого порядка | 148,49 | - | 168,12 |

4.Коэффициент асимметрии

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Коэффициент асимметрии | 0,53 | 0,54 | 0,55 |

5.Коэффициент эксцесса

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Коэффициент эксцесса | -0,20 | -0,15 | -0,08 |

Полные данные, полученные из исходных данных:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Характеристика | По исходным данным | | По интервальному ряду | |
| по формуле | MS Excel |
| Характеристики центра группирования | | | | |
| Средняя арифметическая | 6,26 | 6,26 | 6,27 | |
| Средняя гармоническая | 4,93 | 4,93 | 4,86 | |
| Средняя геометрическая | 5,64 | 5,64 | 5,62 | |
| Медиана | 5,8 | 5,80 | 5,73 | |
| Мода | 5,1 | 6,90 | 5,49 | |
| Характеристика | По исходным данным | | По интервальному ряду |
| по формуле | MS Excel |
| Показатели вариации | | | |
| Дисперсия | 7,28 | 7,36 | 7,58 |
| Среднее квадратическое отклонение | 2,70 | - | 2,75 |
| Коэффициент вариации, % | 43,10% | - | 43,94% |
| Центральный момент первого порядка | 0,00 | - | 0,00 |
| Центральный момент второго порядка | 7,28 | - | 7,58 |
| Центральный момент третьего порядка | 10,44 | - | 11,58 |
| Центральный момент четвертого порядка | 148,49 | - | 168,12 |
| Коэффициент асимметрии | 0,53 | 0,54 | 0,55 |
| Коэффициент эксцесса | -0,20 | -0,15 | -0,08 |

## Заключение

В результате получили асимметрию, коэффициент которой равен 0,531. Это означает, что полигон частот в данной работе скошен налево.

Коэффициент эксцесса больше нуля, это означает, что распределение считается острокуртозным. Данные имеют более узкую форму с высокой пиковой концентрацией.

Чем дольше идут вычисления, тем ошибка у интервального ряда увеличивается. Так, коэффициент эксцесса по формуле и по интервальному ряду различается на 0,16278 или на 5,8%.

Интервальный ряд оказался более асимметричным. Также оказался более плоским. Это связано с несколькими пиками в исходных данных. В исходных данных имелось три пика: 4.9, 5.1 и 6.9. Ввиду этого график имеет большую асимметрию, чем интервальный ряд, где пиковый интервал один.