

Лабораторная работа №2

Математические характеристики вариационных рядов

Фролов Андрей Алексеевич, 2-к, ИВТ-2

Цель работы: вычислить математические характеристики вариационного ряда.

Оборудование: ПК, электронные таблицы.

Задание 1:

Первоначальный ряд																			
12	6	8	6	10	11	7	10	12	8	7	7	6	7	8	6	11	9	11	
9	10	11	9	10	7	8	8	8	11	9	8	7	5	9	7	7	14	11	
9	8	7	4	7	5	5	10	7	7	5	8	10	10	15	10	10	13	12	
11	15	6																	

Математическая модель:

Средняя арифметическая:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^k x_{cp} m_i$$

где x_{cp} - среднее значение интервала

Дисперсия:

$$S^2 = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Ср. кв. отклонение:

$$S = \sqrt{S^2}$$

Коэффициент вариации:

$$V = \frac{\bar{x}}{S} * 100\%$$

Коэффициент асимметрии:

$$A_8 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{n * s^3}$$

Эксцесс:

$$E = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^4}{n * s^4} - 3$$

Ход выполнения:

1. Построены вспомогательные таблицы

Xmin	4
Xmax	15
n	60
k	7
h	1,6

X	4	5,6	5,6	7,1	7,1	8,7	8,7	10,3	10,3	11,9	11,9	13,4	13,4	15,0
M	5	5	17	17	9	9	15	15	7	7	4	4	3	3

X	4	5,6	7,1	8,7	10,3	11,9	13,4	15
M _{xi}	0	5	22	31	46	53	57	60

Xср	4,8	6,4	7,9	9,5	11,1	12,6	14,2
M	5	17	9	15	7	4	3
Плотн.	3,18	10,82	5,73	9,55	4,45	2,55	1,91

2. Построены таблицы для подсчета к. асимметрии и эксцесса

Xср	M	Ср.Ариф	Xср-Ср.А	4ст^3	5ст*M
4,8	5	8,6	-3,8	-54,872	-274,36
6,4	17	8,6	-2,2	-10,648	-181,02
7,9	9	8,6	-0,7	-0,343	-3,087
9,5	15	8,6	0,9	0,729	10,935
11,1	7	8,6	2,5	15,625	109,375
12,6	4	8,6	4	64	256
14,2	3	8,6	5,6	175,616	526,848

Xср	M	Ср.Ариф	Xср-Ср.А	4ст^4	5ст*M
4,8	5	8,6	-3,8	208,514	1042,57
6,4	17	8,6	-2,2	23,4256	398,235
7,9	9	8,6	-0,7	0,2401	2,1609
9,5	15	8,6	0,9	0,6561	9,8415
11,1	7	8,6	2,5	39,0625	273,438
12,6	4	8,6	4	256	1024
14,2	3	8,6	5,6	983,45	2950,35

3. Значения подсчитаны и записаны в таблицу

Средняя арифметическая	8,6
Дисперсия	6,1
Ср. кв. отклонение	2,47
Коэффи. Вариации, %	28,6
Колебание плотности	от 1,91 до 10,82
Коэффи Ассиметрии	0,49
Эксесс	-0,43

Задание 2.

1.1 Различия в обеспеченности хозяйств рабочей силой являются весьма большими, о чём свидетельствует высокий коэффициент вариации, превышающий 28%.

1.2 Рассматриваемое распределение не является симметричным, обладает положительной асимметрией и плосковершинностью, поэтому его нельзя считать нормальным.

Задание 3.

Первоначальный ряд										
45	38	42	51	47	53	44	56	50	39	
58	61	49	66	52	44	37	63	55	60	
52	55	48	61	57	59	46	62	68	41	
64	53	45	59	48	70	54	48	56	42	
67	71	58	63	49	65	54	60	43	69	
47	55	72	50	57	62	46	65	51	58	
73	44	59	68	52	49	61	55	47	63	
58	66	53	42	70	56	48	64	57	45	
62	51	48	69	54	60	43	65	59	52	
50	67	55	46	71	58	49	63	56	41	

Ход выполнения:

1. Построены вспомогательные таблицы

Xmin	37
Xmax	73
n	100
k	8
h	4,5

X	37,0	41,5	41,5	46,0	46,0	50,5	50,5	55,0	55,0	59,5	59,5	64,0	64,0	68,5	68,5	73,0
M	5	5	11	11	18	18	13	13	21	21	13	13	11	11	8	8
Xcp	39,25	43,75	48,25	52,75	57,25	61,75	66,25	70,75								
M	5	11	18	13	21	13	11	8								
Плотн	1,1	2,4	4,0	2,9	4,7	2,9	2,4	1,8								

2. Построены таблицы для подсчета к. асимметрии и эксцесса

Xcp	Cр.Ap	M	Xcp-Cр.A	4ст^3	5ст*M
39,25	55,3	5	-16,05	-4134,52	-20672,6
43,75	55,3	11	-11,55	-1540,8	-16948,8
48,25	55,3	18	-7,05	-350,403	-6307,25
52,75	55,3	13	-2,55	-16,5814	-215,558
57,25	55,3	21	1,95	7,414875	155,7124
61,75	55,3	13	6,45	268,3361	3488,37
66,25	55,3	11	10,95	1312,932	14442,26
70,75	55,3	8	15,45	3687,954	29503,63

Xcp	Cр.Ap	M	Xcp-Cр.A	4ст^4	5ст*M
39,25	55,3	5	-16,05	66359,05	331795,2
43,75	55,3	11	-11,55	17796,23	195758,5
48,25	55,3	18	-7,05	2470,339	44466,09
52,75	55,3	13	-2,55	42,28251	549,6726
57,25	55,3	21	1,95	14,45901	303,6391
61,75	55,3	13	6,45	1730,768	22499,98
66,25	55,3	11	10,95	14376,61	158142,7
70,75	55,3	8	15,45	56978,88	455831,1

3. Значения подсчитаны и записаны в таблицу

Средняя арифметическая	55,3
Дисперсия	77,3
Ср. кв. отклонение	8,79
Коэффициент Вариации, %	15,9
Колебание плотности	от 1,1 до 4,7
Коэффициент Ассиметрии	0,05
Эксесс	-0,98

Вывод: в ходе работы были вычислены математические характеристики вариационных рядов.