

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:

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

Ср. кв. отклонение:

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

Коэффициент вариации:

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

Коэффициент асимметрии:

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

Экссесс:

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

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						
Mxi	0	5	22	31	46	53	57	60						

Хср	4,8	6,4	7,9	9,5	11,1	12,6	14,2
М	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

Хср	М	Ср.Ариф	Хср-Ср.А	4ст^3	5ст*М		Хср	М	Ср.Ариф	Хср-Ср.А	4ст^4	5ст*М
4,8	5	8,6	-3,8	-54,872	-274,36		4,8	5	8,6	-3,8	208,514	1042,57
6,4	17	8,6	-2,2	-10,648	-181,02		6,4	17	8,6	-2,2	23,4256	398,235
7,9	9	8,6	-0,7	-0,343	-3,087		7,9	9	8,6	-0,7	0,2401	2,1609
9,5	15	8,6	0,9	0,729	10,935		9,5	15	8,6	0,9	0,6561	9,8415
11,1	7	8,6	2,5	15,625	109,375		11,1	7	8,6	2,5	39,0625	273,438
12,6	4	8,6	4	64	256		12,6	4	8,6	4	256	1024
14,2	3	8,6	5,6	175,616	526,848		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
Коэфф. Вариации, %	28,6
Колебание плотности	от 1,91 до 10,82
Коэфф 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
Хср	39,25	43,75	48,25	52,75	57,25	61,75	66,25	70,75								
М	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

Хср	Ср.Ар	М	Хср-Ср.А	4ст^3	5ст*М		Хср	Ср.Ар	М	Хср-Ср.А	4ст^4	5ст*М
39,25	55,3	5	-16,05	-4134,52	-20672,6		39,25	55,3	5	-16,05	66359,05	331795,2
43,75	55,3	11	-11,55	-1540,8	-16948,8		43,75	55,3	11	-11,55	17796,23	195758,5
48,25	55,3	18	-7,05	-350,403	-6307,25		48,25	55,3	18	-7,05	2470,339	44466,09
52,75	55,3	13	-2,55	-16,5814	-215,558		52,75	55,3	13	-2,55	42,28251	549,6726
57,25	55,3	21	1,95	7,414875	155,7124		57,25	55,3	21	1,95	14,45901	303,6391
61,75	55,3	13	6,45	268,3361	3488,37		61,75	55,3	13	6,45	1730,768	22499,98
66,25	55,3	11	10,95	1312,932	14442,26		66,25	55,3	11	10,95	14376,61	158142,7
70,75	55,3	8	15,45	3687,954	29503,63		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
Коэфф. Вариации, %	15,9
Колебание плотности	от 1,1 до 4,7
Коэфф Асимметрии	0,05
Эксесс	-0,98

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