Федеральное агентство связи

Государственное федеральное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ

ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА

Самара
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО СВЯЗИ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ

Кафедра высшей математики

Старожилова О.В., Якимова М.И.

Методические указания к практическим занятиям «Показатели значений центра и размаха вариации статистического распределения»

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория вероятностей и математическая статистика

Самара, 2011

УДК 519.2

Старожилова О.В., Якимова М.И. Методические указания к практическим занятиям «Показатели значений центра и размаха вариации статистического распределения».- Самара: ГОУВПО ПГУТИ, 2011-20с.

Методические указания к практическим занятиям «Показатели значений центра и размаха вариации статистического распределения» будут полезны студентам для теоретического освоения курса «Теория вероятностей и математическая статистика»,содержат теоретические сведения основ статистического распределения, варианты заданий .

Рецензент:
Асташкин С.В. – д.ф.м.н., проф., зав.кафедрой Самарского государственного университета

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

Показатели значений центра и размаха вариации статистического распределения

Цель работы: приобретение навыков обработки и обобщения индивидуальных значений одного и того же признака у различных единиц совокупности.

Задание.

- Определить среднюю арифметическую интервального вариационного ряда;
- медиану; моду; медиану и моду графически по известной кумуляте и гистограмме ряда распределения;
- размах вариации;
- среднее линейное отклонение; дисперсию;
- среднее квадратическое отклонение;
- квартильное отклонение;
- первую, вторую и третью квартили;
- относительные показатели вариации (коэффициент осцилляции, относительное линейное отклонение, коэффициент вариации, относительный показатель квартильной вариации);
- показатель фондовой и децильной дифференциации.

Условие. Имеются разрозненные данные по рентабельности активов банков с доходами от 50 до 100 млн. долл., представленные в виде ряда. Значения для своего варианта взять из **таблицы (см. приложение).**

Пример.

Исходный ряд (взят из л/р 1)

1,51; 0,85; 1,37; 1,62; 0,80; 2,0; 1,49; 1,58; 1,75; 1,24; 1,28; 1,04; 1,98; 1,15; 1,66; 1,33; 1,73; 1,13; 1,36; 1,28.

Проранжируем исходный ряд.

Данные таблицы 1 взяты из л/р. 1

Таблица 1.

Номер варианты	Рентабельность активов	Кол-во банков (частота)
1	0,8-1,04	2
2	1,04-1,28	4
3	1,28-1,52	7
4	1,52-1,76	5
5	1,76-2,0	1
6	2,0 и более	1

Номер варианты	Рентабельность активов	Кол-во банков (частота)
	ИТОГО:	**20**

Выполнение задания. Изучение средних величин первичной статистической информации имеет важное значения для анализа изучаемого признака в исследуемой совокупности разрозненных данных. Средняя величина является обобщающей характеристикой представленного ряда величин, отражает его типичный уровень в конкретных условиях времени и места.

I. Проанализируем интервальный вариационный ряд и его основные показатели.

1.1 Рассчитываем среднюю арифметическую интервального вариационного ряда по формуле (5), используя при этом данные строки ИТОГО: табл.1.

Таблица 1

Интервальный вариационный ряд					
Номер варианты j	Рентабельность активов	Кол-во банков (частота) f_j	Накопленная частота S_j	Середина интервала x'_j	$x'_j f_j$
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	0,8-1,04	2	2	0,92	1,84
2	1,04-1,28	4	6	1,16	4,64
3	1,28-1,52	7	13	1,4	9,8
4	1,52-1,76	5	18	1,64	8,2
5	1,76-2,0	1	19	1,88	1,88
6	2,0 и более	1	20	2,12	2,12
ИТОГО:		20			28,48

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^{K} x'_j f_j}{\sum_{j=1}^{K} f_j} \qquad (5)$$

где x'_j - середина соответствующего интервала вариант значений признака, f_j - частота повторений данного варианта, j – номер варианты.

Значение $\bar{x}$ вычисляется по формуле **(5)**

$$\bar{x} = \frac{0{,}92 \cdot 2 + 1{,}16 \cdot 4 + 1{,}4 \cdot 7 + 1{,}64 \cdot 5 + 1{,}88 \cdot 1 + 2{,}12 \cdot 1}{2 + 4 + 7 + 5 + 1 + 1} = 1{,}424.$$

$\bar{x} = 1.424$

Вносим полученное значение $\bar{x}$ в табл.2 и завершаем заполнение табл.1

Интервальный вариационный ряд Табл. 1

Номер варианты j	Рентабельность активов	Кол-во банков (частота) f_j	Накопленная частота S_j	Середина интервала x'_j	$x'_j f_j$	$x'_j - \bar{x}$	$\lvert x'_j - \bar{x} \rvert f_j$	$(x'_j - \bar{x})^2 f_j$
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1	0,8-1,04	2	2	0,92	1,84	-0,504	1,008	0,508032
2	1,04-1,28	4	6	1,16	4,64	-0,264	1,056	0,278784
3	1,28-1,52	7	13	1,4	9,8	-0,024	0,168	0,004032
4	1,52-1,76	5	18	1,64	8,2	0,216	1,08	0,23328
5	1,76-2,0	1	19	1,88	1,88	0,456	0,456	0,207936
6	2,0 и более	1	20	2,12	2,12	0,696	0,696	0,484416
ИТОГО:		20			28,48		4,464	1,71648

1.2 Средняя арифметическая дискретного ряда рассчитывается $\bar{x}$ = 1,4075.

В таблице 2 приведены значения середин соответствующих интервалов ряда вариант.

Таблица 2.

Рентабельность активов	Кол-во банков (частота)	Середина интервала
0,8-1,04	2	0,92
1,04-1,28	4	1,16
1,28-1,52	7	1,4
1,52-1,76	5	1,64
1,76-2,0	1	1,88
2,0 и более	1	2,12

2.1. Медиана соответствует варианте, стоящей в середине ранжированного ряда. Её положение в ряду определяется номером

$$N_{Me} = \frac{N+1}{2} \quad \textbf{(6)}$$

где N – число единиц совокупности.

В данном примере N = 20 (см. п. 3, лаб. раб. №1) и

$$N_{Me} = \frac{20+1}{2} = 10{,}5 .$$

2.2. Для определения величины медианы интервального вариационного ряда (табл. 1) используется формула:

$$Me = x_{Me} + h\frac{N_{Me} - S_{Me-1}}{f_{Me}} \quad \textbf{(7)}$$

N_{Me}=10,5; затем по столбцу 4 накопл. частот Sj табл.1 находим, что медиана принадлежит 3-му интервалу с рентабельностью от 1,28 до 1,52, где x_{Me} - нижняя граница медианного интервала, h - величина интервала, S_{Me-1} - накопленная частота интервала, предшествующего медианному, f_{Me} - частота медианного интервала. Вспомогательные параметры соответственно равны:

$x_{Me} = 1,28$; $h = 0,24$; $S_{Me-1} = 6$; $f_{Me} = 7$.

$$Me = 1,28 + 0,24\frac{(10,5-6)}{7} = 1,434$$

2.3. Полученное значение медианы представим графически **(на рис. 7)** как абсцисса середины промежутка ординат накопленных частот в пределах от 0 до 20 кумуляты ряда распределения. Практически это означает, что 50% банков с доходами от 50 до 100 млн. руб. имеют рентабельность активов менее 1,434 , остальные – более 1,434 .

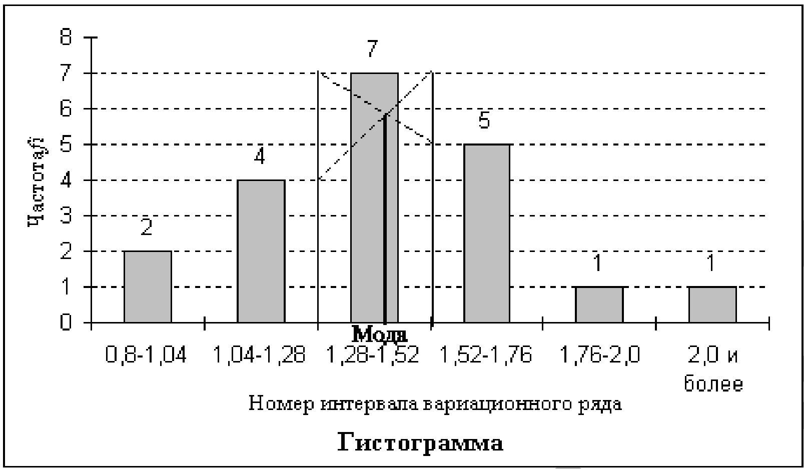


Рис. 7.

3.1. Мода – наиболее часто встречающееся значение признака совокупности.

Поскольку наибольшая частота $f_3 = 7$ соответствует тому же интервалу 1,28-1,52, то мода находится в этом же интервале. Её величину определяют по формуле:

$$M_o = x_{Mo} + h\frac{f_{Mo} - f_{Mo-1}}{[f_{Mo} - f_{Mo+1}] + [f_{Mo} - f_{Mo-1}]}$$

(8)

где x_{Mo}- нижняя граница модального интервала, f_{Mo} - частота, соответствующая модальному интервалу, f_{Mo-1} - предмодальная частота, f_{Mo+1} - послемодальная частота.

В нашем примере: x_{Mo}=1.28, h=0.24, f_{Mo} **=7,** f_{Mo-1}=4, f_{Mo+1}=5.

Для приведенного вариационного ряда с равными интервалами используем формулу **(7)**, тогда

$$M_o = 1,28 + 0,24\frac{(7-4)}{[7-5]+[7-4]} = 1,424$$

.

3.2 Мода, как и медиана, определим графически по известной гистограмме рис. 6.

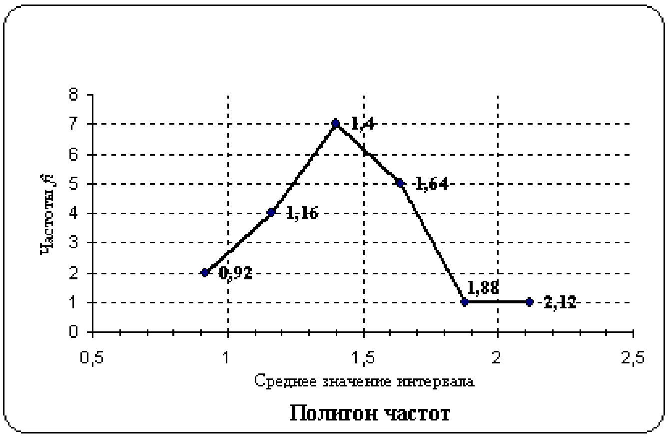


Рис. 6.

Для этого правая вершина модального прямоугольника соединяется с правым верхним углом предыдущего прямоугольника, а левую вершину модального прямоугольника – с левым верхним углом последующего прямоугольника. Абсцисса точки пересечения этих прямых является модой ряда распределения (рис. 6).

Вывод: в данной совокупности наиболее часто встречается рентабельность активов равная 1,424 для банков с доходами от 50 до 100 млн. руб.

Замечание 1: В симметричных рядах все перечисленные средние показатели одинаковы

$$\bar{x} = M_e = M_0$$

Поэтому для общей характеристики ряда достаточно вычислить среднюю арифметическую величину.

Замечание 2: Для асимметричных рядов распределения медиана является наиболее предпочтительной характеристикой центра распределения, потому что находится между средней арифметической и модой.

4. Размахом вариации называется разность между максимальным и минимальным значениями признака совокупности.

$$R = x_{max} - x_{min} \qquad (9)$$

$x_{max=2}$ и $x_{min=0.8}$

Используя данные лабораторной работы № 1 $R = 2 - 0{,}8 = 1{,}2$.

5. Среднее линейное отклонение $\bar{d}$ (использовать данные строки ИТОГО: 8 столбец табл.1) вычисляется по следующим формулам:

$$\bar{d}_1 = \frac{\sum_{j=1}^{K} |x'_j - \bar{x}| f_j}{\sum_{j=1}^{K} f_j} \qquad (10)$$

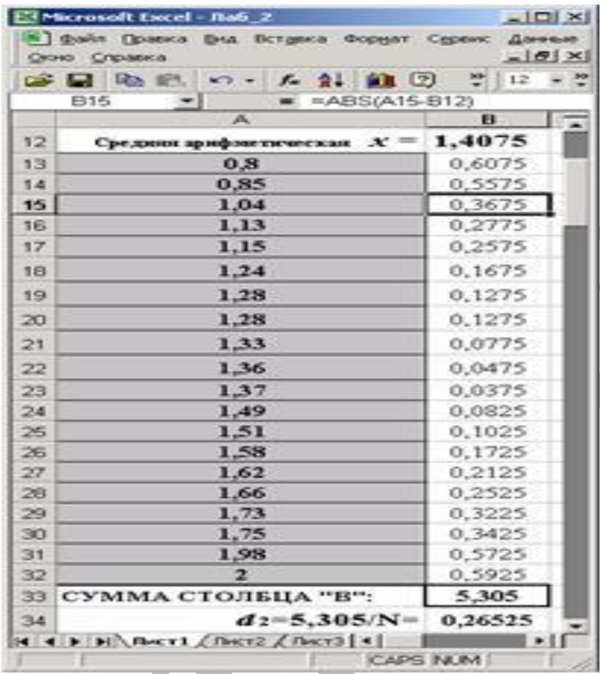
где K – число групп совокупности, наибольшее значение варианты;

В нашем примере K=6;

для не сгруппированных данных ($\bar{x}$ =1,4075)

$$\bar{d}_2 = \frac{\sum_{j=1}^{N} |x_j - \bar{x}|}{N} \qquad (11)$$

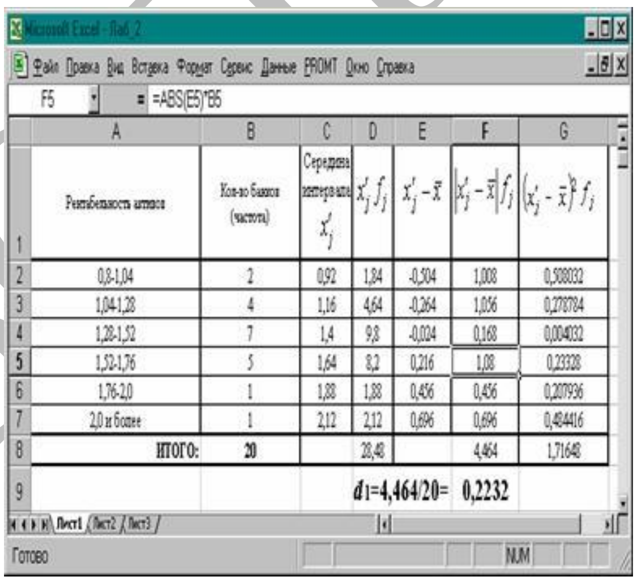
Тогда применяя формулы (9) и (10) , получаем, $\bar{d}_1$ = 0,2232 , $\bar{d}_2$ = 0,26525.



Microsoft Excel - Лаб_2

B15 = =ABS(A15-B12)

	A	B
12	Средняя арифметическая x =	1,4075
13	0,8	0,6075
14	0,85	0,5575
15	1,04	0,3675
16	1,13	0,2775
17	1,15	0,2575
18	1,24	0,1675
19	1,28	0,1275
20	1,28	0,1275
21	1,33	0,0775
22	1,36	0,0475
23	1,37	0,0375
24	1,49	0,0825
25	1,51	0,1025
26	1,58	0,1725
27	1,62	0,2125
28	1,66	0,2525
29	1,73	0,3225
30	1,75	0,3425
31	1,98	0,5725
32	2	0,5925
33	СУММА СТОЛБЦА "B":	5,305
34	d_2=5,305/N=	0,26525



Microsoft Excel - Лаб_2

F5 = =ABS(E5)*B5

	A	B	C	D	E	F	G
1	Рентабельность активов	Кол-во банков (частота)	Середина интервала x'_j	$x'_j f_j$	$x'_j - \bar{x}$	$\lvert x'_j - \bar{x}\rvert f_j$	$(x'_j - \bar{x})^2 f_j$
2	0,8-1,04	2	0,92	1,84	-0,504	1,008	0,508032
3	1,04-1,28	4	1,16	4,64	-0,264	1,056	0,278784
4	1,28-1,52	7	1,4	9,8	-0,024	0,168	0,004032
5	1,52-1,76	5	1,64	8,2	0,216	1,08	0,23328
6	1,76-2,0	1	1,88	1,88	0,456	0,456	0,207936
7	2,0 и более	1	2,12	2,12	0,696	0,696	0,484416
8	ИТОГО:	20		28,48		4,464	1,71648
9				d_1=4,464/20=		0,2232	

Замечание 3: Средние линейные отклонения для данных, сгруппированных различным образом, могут отличаться.

6. Дисперсия - это средняя из квадратов отклонений вариантов значений признака от их средней величины**.** Среднее квадратическое отклонение представляет собой корень квадратный из дисперсии. Использовать данные строки ИТОГО: 9 столбец табл.1. Различают дисперсию для сгруппированных данных

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{j=1}^{K} \left(x'_j - \bar{x}\right)^2 f_j}{\sum_{j=1}^{K} f_j} \qquad (12)$$

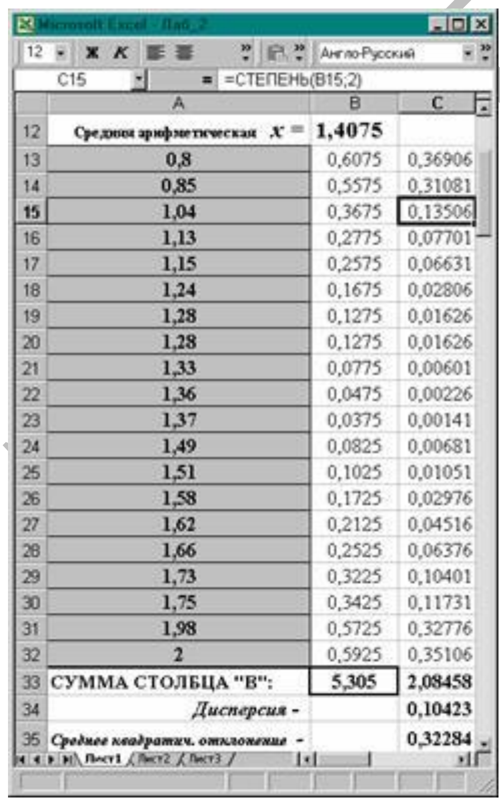
где K – число групп совокупности, наибольшее значение варианты;
В нашем примере K=6;
для не сгруппированных данных

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{j=1}^{N} \left(x_j - \bar{x}\right)^2}{N} \qquad (13)$$

Дисперсия сгруппированных данных $\sigma^2 = 1{,}71648/20 = 0{,}085824$; среднее квадратическое отклонение $\sigma = 0{,}292957$.

Дисперсия и среднеквадратическое отклонение дискретного ряда представлены на рис. 10.

7.1. Квартили – значения признака в ранжированном ряду распределения, выбранные специальным образом. Четверть единиц должна быть меньше по величине, чем Q_1; другая четверть единиц заключена между значениями Q_1 и Q_2; третья четверть единиц - между значениями Q_2 и Q_3; остальные превосходят Q_3 . Значения Q_i ($i = \overline{1,4}$) вычисляются по формула аналогичным формуле для расчета медианы:


C15 = =СТЕПЕНЬ(B15;2)

	A	B	C
12	Средняя арифметическая x =	1,4075	
13	0,8	0,6075	0,36906
14	0,85	0,5575	0,31081
15	1,04	0,3675	0,13506
16	1,13	0,2775	0,07701
17	1,15	0,2575	0,06631
18	1,24	0,1675	0,02806
19	1,28	0,1275	0,01626
20	1,28	0,1275	0,01626
21	1,33	0,0775	0,00601
22	1,36	0,0475	0,00226
23	1,37	0,0375	0,00141
24	1,49	0,0825	0,00681
25	1,51	0,1025	0,01051
26	1,58	0,1725	0,02976
27	1,62	0,2125	0,04516
28	1,66	0,2525	0,06376
29	1,73	0,3225	0,10401
30	1,75	0,3425	0,11731
31	1,98	0,5725	0,32776
32	2	0,5925	0,35106
33	СУММА СТОЛБЦА "В":	5,305	2,08458
34	*Дисперсия -*		0,10423
35	*Среднее квадратич. отклонение -*		0,32284

Рис.10

$$Q_1 = x_{Q_1} + h\frac{\frac{N+1}{4} - S_{(-1)}}{f_{Q_1}} \qquad (14)$$

x_{Q1} =1.04, h=0.24, N=20, $S_{(-1)}$ =2, f_{Q1} =4

где x_{Q1} - нижняя граница интервала, в котором находится первая квартиль, $S_{(-1)}$ - сумма накопленных частот интервалов, предшествующих интервалу, в котором находится первая квартиль, f_{Q1} - частота интервала, в котором находится первая квартиль.

Таким же образом определяются Q_2 и Q_3 .

$$Q_2 = x_{Q_2} + h\frac{\frac{N+1}{2} - S_{(-2)}}{f_{Q_2}} \quad (15)$$

$$Q_3 = x_{Q_3} + h\frac{3\frac{N+1}{4} - S_{(-3)}}{f_{Q_3}} \quad (16)$$

Вычислим первую, вторую и третью квартили по формулам (14)-(16):

$Q_1 = 1{,}04 + 0{,}24\dfrac{\frac{20+1}{4} - 2}{4}$ = 1,235; $Q_2 = 1{,}28 + 0{,}24\dfrac{\frac{20+1}{2} - 6}{7}$ =1, 434;

$Q_3 = 1{,}52 + 0{,}24\dfrac{3\frac{20+1}{4} - 13}{5}$ = 1,652 .

7.2. Получим величины квартилей с помощью статистических функций «КВАРТИЛЬ» порядка 1, 2 и 3 к дискретному ранжированному ряду в программной среде Excel (рис 11)

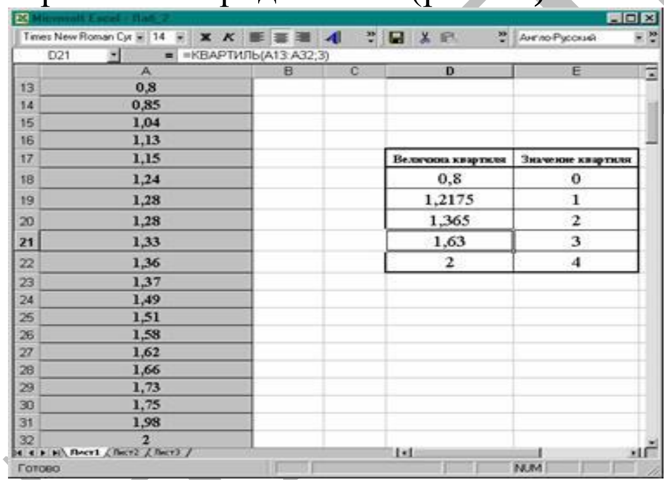


Рис. 11

7.3. Сравнить полученные величины квартилей с величинами, полученными применением статистических функций «КВАРТИЛЬ» порядка 1, 2 и 3 к дискретному ранжированному ряду.

Сделать вывод

Замечание 4: Вторая квартиль Q_2 должна совпадать с медианой **(7)** для интервального вариационного ряда (табл. 4).

Квартильное отклонение *Q* можно использовать для обобщения характеристики вариаций признаков в рассматриваемой совокупности, если, по каким-либо причинам, невозможно определение крайних значений рядов распределения с открытыми границами

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2} \qquad (17)$$

Для симметричных или мало-асимметричных распределений

$$Q \approx \frac{2}{3}\sigma \quad Q = \frac{1.652 - 1.235}{2} = 0.2085 \approx \frac{2}{3} 0.292957 = 0.19530$$

8. Относительные показатели вариации используются для сравнения колеблемости различных признаков в одной и той же совокупности или при сравнении колеблемости одного и того же признака в нескольких совокупностях.

Коэффициент осцилляции

$$K_R = \frac{R}{\bar{x}} 100\% \qquad (18)$$

$$K_R = \frac{1.2}{1.424} 100\% = 84.27\%$$

относительное линейное отклонение

$$K_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100\% \qquad (19)$$

$$K_{\bar{d}} = \frac{0.2232}{1.424} 100\% = 15.67\%;$$

коэффициент вариации

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\% \qquad (\mathbf{20})$$

$$v = \frac{0.292957}{1.424} 100\% = 20.57\%;$$

относительный показатель квартильной вариации

$$K_Q = \frac{Q}{Me} \cdot 100\% \qquad (21)$$

$$K_Q = \frac{0.2085}{1.434} 100\% = 14.54\%.$$

Замечание 5: Совокупность является однородной, если коэффициент вариации не превышает 33%. Поскольку v = 20,57% < 33% , то по размеру рентабельности и прибыли совокупность банков является однородной.

	Табл.2
Основные показатели для интервального вариационного ряда	
Средняя арифметическая $X_{ср}$	1,424
Медиана M_e	1,434
Мода M_o	1,424
Среднее линейное отклонение d	0,2232
Размах вариации R	1,2
Дисперсия	0,0858
Среднеквадратич. отклонение	0,29295
Квартиль Q_1	1,235
Квартиль Q_2	1,434
Квартиль Q_3	1,652
Квартильное отклонение Q	0,2085
Коэффициент осцилляции K_R	84,27%
Относительное линейное отклонение K_d	15,67%
Коэффициент вариации v	20,57%
Относит. квартильная вариация K_Q	14,54%

9. Показатель фондовой дифференциации рассчитывается по первичным данным и характеризует отношение средней величины из 10% наибольших значений совокупности к средней величине из 10% наименьших значений совокупности

$$K_Ф = \frac{\bar{x}_{наиб.}}{\bar{x}_{наим.}} \qquad (22)$$

Два коммерческих банка, что составляет 10% от общего количества банков, имеют наибольший уровень рентабельности 1,98 и 2 (см. рис. 2), поэтому

$\bar{x}_{наиб.} = \frac{1,98 + 2,0}{2} = 1,99$.

И два коммерческих банка имеют наименьший уровень рентабельности 0,8 и 0,85 .

Следовательно, коэффициент фондовой дифференциации будет таким:= 2,412 .

Это означает, что размер рентабельности у 10% банков с наивысшими доходами в 2,4 раза превышает размер прибыли 10% коммерческих банков с наименьшими доходами.

Для определения децильной дифференциации используются формулы расчета квартилей. Сначала находится номер первой децили ,затем девятой

$N_{D1} = 2.1$; $N_{D9} = 18.9$

Коэффициент децильной дифференциации устанавливается $D_1 = 1.04 + 0.24\frac{(2.1-2)}{2} = 1.052$;

$D_9 = 1.76 + 0.24\frac{(18.9-18)}{5} = 1.803 \cdot K_D = \frac{1.803}{1.052} = 1.714 \cdot$

Дециль D_1	0,1052
Дециль D_9	0,01803
Коэффициент децильной дифференциации K_D	1,714

Вывод: Это означает, что отношение децили наиболее рентабельных банков в совокупности к децили наименее рентабельных банков составляет 1,714.

Таким образом, уровень рентабельности наиболее прибыльных банков в 1,71 раз выше уровня наименее прибыльных банков.

II. Проанализируем дискретный вариационный ряд и его основные показатели.

Табл. 3

N банка	Рентабельность активов X_j	X_j -Xcp	/X_j -Xcp/	$(X_j\text{ -Xcp})^2$
1	2	3	4	5
1	0,8	-0,6075	0,6075	0,3691
2	0,85	-0,5575	0,5575	0,3108
3	1,04	-0,3675	0,3675	0,1351
4	1,13	-0,2775	0,2775	0,0770
5	1,15	-0,2575	0,2575	0,0663
6	1,24	-0,1675	0,1675	0,0281
7	1,28	-0,1275	0,1275	0,0163
8	1,28	-0,1275	0,1275	0,0163
9	1,33	-0,0775	0,0775	0,0060
10	1,36	-0,0475	0,0475	0,0023
11	1,37	-0,0375	0,0375	0,0014
12	1,49	0,0825	0,0825	0,0068
13	1,51	0,1025	0,1025	0,0105
14	1,58	0,1725	0,1725	0,0298
15	1,62	0,2125	0,2125	0,0452
16	1,66	0,2525	0,2525	0,0638
17	1,73	0,3225	0,3225	0,1040
18	1,75	0,3425	0,3425	0,1173
19	1,98	0,5725	0,5725	0,3278
20	2	0,5925	0,5925	0,3511
Сумма	28,15	0,0000	5,3050	2,0846
Среднее	1,4075		0,2653	0,1042

1 и 2 столбцы состоят из исходные данных лаб.1. "Среднее" вычисляется как "Сумма", деленная на 20

Показатель фондовой дифференциации $K_ф$	2,412
Среднеквадратичес-кое отклонение	0,3228

Вычисляется по ф-ле (22) пособия

Корень из дисперсии

Средняя арифметическая $X_{ср}$	2,4075

Хср вычисляется по ф-ле (4) пособия. Использовать столбец 2 табл.3

Медиана M_e	1,365

Медиана соответствует варианте, стоящей в середине ранжированного ряда (смотри ф-лу (6))

Мода M_o	1,28

Мода – наиболее часто встречающееся значение признака совокупности

Среднее линейное отклонение d	0,2653

Вычисляется по ф-ле (11) Использовать столбец 4 табл.3

Дисперсия	0,1042

Вычисляется по ф-ле (13) Использовать столбец 5 табл.3

III. Вычисление основных показателей дискретного вариационного ряда с помощью стандартных функций Excel.

Для вычисления основных показателей дискретного вариационного ряда используем меню "Статистческие" мастера функций Excel. Исходными данными послужит 2 столбец табл.3.

Табл. 4

Основные показатели для дискретного вариационного ряда	
Средняя арифметическая $X_{ср}$	1,4075
Медиана M_e	1,3650
Мода M_o	1,2800
Среднее линейное отклонение d	0,2653
Дисперсия	0,1042
Среднеквадратическое отклонение	0,3228
Квартиль Q_1	1,2175
Квартиль Q_2	1,365
Квартиль Q_3	1,6300

Использовать функцию СРЗНАЧ

функция МЕДИАНА

функция МОДА

функция СРОТКЛ

функция ДИСПР

функция СТАНДОТКЛОНП

функция КВАРТИЛЬ; В поле "значение" вводить последовательно 1, 2, 3 для соответствующих квартилей.

Убедитесь в том, что вычисленные Вами показатели для дискретного ряда совпали со значениями, полученными при помощи стандартных функций Excel.

Сравнить основные показатели интервального и дискретного вариационных рядов. Сделать выводы.

Приложение 1

Варианты заданий. Варианты указаны римскими цифрами. Сгруппированный ряд сравнивать с рядом заданным в табл. 1.

Таблица 3.

Вар.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	0,52	0,65	0,89	1,21	1,25	1,69	1,45	1,85	0,35	0,68
2	—	1,63	—	1,69	1,85	—	0,42	1,64	1,05	1,78
3	1,22	0,53	1,29	—	1,84	0,94	1,21	—	1,43	1
4	1,43	1,45	—	0,41	1,98	0,78	1,78	1,28	1,21	1,43
5	0,87	1,34	1,06	—	0,89	1,21	1,54	1,78	0,73	1,11
6	1,55	1,68	0,69	1,75	0,95	1,54	1,66	1,37	1,25	0,74
7	—	1,88	—	—	1,96	0,50	1,10	—	1,43	1,05
8	0,65	0,99	1,56	—	1,43	0,65	—	0,89	—	—
9	0,65	1,75	—	0,54	0,97	1,05	1,25	1,51	1,14	1,22
10	1,89	0,59	1,75	—	1,99	1,25	1,48	1,88	1,64	—
11	1,14	2,10	—	1,52	1,54	2,01	1,03	1,56	0,75	0,89
12	0,91	1,87	0,89	0,65	1,05	0,94	1,66	1,11	0,63	1,92
13	1,37	1,43	0,92	—	1,47	1,14	0,65	2	—	1,64
14	1,43	—	1,25	1,49	1,03	—	1,96	1,43	1,08	0,72
15	1,78	1,37	1,45	1,37	1,21	1,78	1,62	1,22	0,74	—
16	0,96	0,89	1,51	0,63	1,07	0,59	1,43	1,01	1,51	1,21
17	1,25	1,65	1,65	—	1,42	1,45	1,51	1,23	1,11	1,01
18	1,11	1,21	1,78	1,25	1,65	1,29	1,81	—	0,65	1,37
19	0,58	1,43	1,08	—	2	1,21	1,11	—	1,88	0,63
20	1,56	1,52	—	1,37	1,08	1,11	1,70	1,25	1,54	1,09
21	1,09	1,34	1,23	0,89	1,84	1,44	1,37	—	0,85	0,78
22	2	1,37	1,42	—	1,54	—	1,67	0,63	0,68	1,25
23	1,21	1,87	—	0,74	1,89	1,22	1,74	1,54	1,55	0,46
24	0,99	1,25	1,67	—	1,84	1,98	1,42	1,21	0,89	1,43
25	1,45	—	0,65	1,64	1,42	1,32	1,83	0,95	1,22	—
26	0,89	1,47	1,58	1,57	1,37	0,89	1,06	0,97	—	0,67
27	—	1,14	1,02	1,58	1,65	1,64	1,43	1,25	1,21	1,54
28	1,87	1,35	—	1,78	1,24	—	1,59	1,05	0,71	1,51
29	0,62	1,11	1,79	—	—	1,42	1,04	0,74	1,78	—
30	1,23	1,02	1,21	1,85	1,06	1,56	0,89	1,28	1,05	0,65

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте основные задачи математической статистики.
2. Что такое вариационный ряд.
3. Приведите пример статистического распределения выборки. Найдите объем выборки.
4. Что такое статистическая оценка неизвестного параметра генеральной совокупности?
5. Что такое среднее квадратическое отклонение?
6. В чем различие между полигоном частот и полигоном относительных частот?
7. Чему равна площадь прямоугольника в гистограмме частот?
8. Как определить моду на полигоне частот?
9. Чему равна площадь одного прямоугольника в гистограмме частот?
10. Чему равна сумма площадей всех прямоугольников в гистограмме частот?
11. Может ли значение дисперсии равно значению стандартного отклонения?
12. При каких условиях распределение случайных величин может оказаться бимодальным?
13. Какие факторы должны учитываться при выборе числа интервалов гистограммы?

Список литературы

1. Венцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Академия, 2005
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб пособие. - М.: Образование, 2007. - 479с.
3. Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей. – М.: Высшая школа, 2002. – 448 с.
4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
5. Калинина В.Н., Панкин В.Ф. Математическая статистика. - М.: Высшая школа, 2001.