

СТАТИСТИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практического расчетно-графического задания
по дисциплине: "Общая теория статистики"
для студентов всех форм обучения
направления 38.03.01 «Экономика»

Севастополь
2019

УДК 311(076)

Статистика: Методические указания по выполнению практического расчетно-графического задания дисциплине: "Общая теория статистики" для студентов очной формы обучения направления 38.03.01 «Экономика» / Сост. О.С. Доценко - Севастополь: Изд-во ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», 2019. – с. 24.

Методические указания разработаны в соответствии с учебным планом и типовой программой дисциплины "Общая теория статистики" и содержат общие требования к выполнению расчетно-графического задания по дисциплине, методические рекомендации по его выполнению, исходные данные по вариантам, контрольный пример и библиографический список.

Методические указания предназначены для студентов очной формы обучения направления 38.03.01 «Экономика».

Методические указания:обсуждены и рекомендованы к изданию решением кафедры «Бухгалтер-ский учет, анализ и аудит», протокол №7 от 27 декабря 2019 г.;

Рецензент:

К.э.н., доцент кафедры БУАиА Матушевская Е.А.

—

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Теоретическая часть.....	5
2 Контрольный пример.....	12
3 Общие требования к выполнению расчетно-графического задания.	19
4 Контрольные вопросы.....	20
Библиографический список.....	21
Приложение А - Исходные данные по вариантам.....	22

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с учебной программой студентам дневного отделения необходимо выполнить расчетно - графическое задание по дисциплине «Статистика», цель которого - изучение простейших статистических методов обработки экономической информации, позволяющих получить навыки в решении определенных задач согласно требованиям.

Данные методические указания значительно упростят процесс выполнения этой работы, т.к. в них в качестве образца рассматривается контрольный пример, который ориентирует студентов на подготовку по темам: «Сводка и группировка статистических данных», «Ряды распределения», «Средние величины», «Показатели вариации».

Составляя настоящие методические указания, автор надеется на активную самостоятельную работу студентов по выполнению расчетно-графического задания. Для повышения эффективности самостоятельной работы в методических указаниях приведен теоретический материал по данным темам, подробные выкладки всех расчетных формул, требования к оформлению расчетно-графического задания, контрольные вопросы, перечень необходимой литературы.

Перед выполнением расчетно-графического задания требуется внимательное изучение настоящих методических указаний.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для изучения предмета статистики разработаны и применяются специфические приемы, совокупность которых образует методологию статистики (методы массовых наблюдений, группировок, обобщающих показателей, динамических рядов, индексный метод и др.). Применение в статистике конкретных методов предопределяется поставленными задачами и зависит от характера исходной информации. Комплексность (системность) использования статистических методов обусловлена сложностью процесса экономико-статистического исследования, состоящего из трех основных стадий: первая- сбор первичной статистической информации, где применяется метод массового статистического наблюдения; вторая - статистическая сводка и обработка первичной информации методом статистических группировок; третья- обобщение и интерпретация статистической информации, при изучении которой широкое применение имеют табличный и графический методы.

Статистические данные, обладающие некоторыми общими свойствами, характеризующие какое-либо массовое явление принятые к обработке, называются статистической совокупностью.

В расчетно – графическом задании студентам необходимо исследовать предложенную совокупность, представив данные в компактном, обзорном виде, применив метод группировок с равными интервалами, на основе которого рассчитываются и сравниваются сводные показатели по группам, анализируются причины различия между группами, изучаются взаимосвязи между признаками и закономерности развития.

Исследование статистической совокупности проводится по следующим этапам:

- 1-построение интервального вариационного ряда;
- 2-расчет числовых характеристик интервального вариационного ряда;
- 3-графическое изображение интервального вариационного ряда (гистограмма, полигон, кумулята);
- 4-экономическая интерпретация результатов статистической обработки данных.

1 этап-построение интервального вариационного ряда

Имеющиеся в распоряжении исследователя исходные данные располагают в виде ранжированного дискретного вариационного ряда (т.е. ряда распределения, построенного по количественному признаку, в котором варианты (значения признаков) – целые числа). Он представляет собой таб-

лицу, в которой показатели располагаются в порядке возрастания (или убывания) значений и называется первичным рядом распределения. Далее, используя метод равных группировок, переходят от дискретного вариационного ряда к интервальному вариационному ряду распределения (ряду распределения, построенному по количественному признаку, в котором варианты даны в виде интервалов и могут принимать в этих интервалах любые значения). Число групп или интервалов (n) определяется по формуле 1.1, американского ученого Стерджесса (стандартизированный подход):

$$n = 1 + 3,322 \lg N, \quad (1.1)$$

где n -число групп,

N - количество единиц всей совокупности.

Для группировок с равными интервалами размер интервала (i) определяется по формуле 1.2:

$$i = \frac{X_{max} - X_{min}}{n}, \quad (1.2)$$

где X_{max} – наибольшее значение варьирующего признака;

X_{min} - наименьшее значение варьирующего признака.

Если в результате деления получается дробное число, округление производят в большую сторону (это делается для того, чтобы максимальное значение совокупности X_{max} попало в последний интервал).

Прибавляя к наименьшему значению признака найденное значение интервала, получаем верхнюю границу первой группы; прибавляя далее величину интервала к верхней границе первой группы, получаем верхнюю границу второй группы и т.д., пока наибольшее значение признака не окажется либо равным, либо несколько меньше значения верхней границы последней группы. Определив частоты (количество вариантов, попавших в каждую группу), получим интервальный вариационный ряд. В случае совпадения варианта со значением границы интервала (т.е. в случае неопределенности отнесения значения признака к тому или иному интервалу), используют принцип единообразия: левое число интервала включает в себя обозначенное значение, а правое – не включает, т.е. данный вариант переходит в следующий интервал.

2 этап-расчет числовых характеристик интервального вариационного ряда.

Для правильного представления о характере распределения, студентам необходимо рассчитать следующие числовые характеристики интервального вариационного ряда:

1. Частоты (w) по всем группам.
2. Абсолютную (m_a) и относительную (m_o) плотности распределения по всем группам.
3. Среднее значение признака ($\bar{X}$).
4. Медиану Me .
5. Моду Mo .
6. Общую дисперсию (σ^2), межгрупповую дисперсию (δ^2), внутригрупповую дисперсию (σ_i^2).
7. Среднее квадратическое отклонение (σ).
8. Коэффициент вариации (V).
9. Эмпирический коэффициент детерминации (η^2).
10. Эмпирическое корреляционное отношение (η).

Дадим определение этих понятий и приведем формулы 1.3, расчета данных показателей.

Частость (w) - частота, выраженная в долях единиц или в процентах к итогу. (Сумма частностей равна 1 или 100%):

$$w = \frac{f}{\sum f}, \quad (1.3)$$

где f - частота.

Сумма всех частот равна численности всей совокупности.

Абсолютная плотность распределения (m_a) - частота, отнесенная к ширине интервала, формула 1.4:

$$m_a = \frac{f}{i}. \quad (1.4)$$

Относительная плотность распределения (m_o) - частость, отнесенная к ширине интервала, формула 1.5:

$$m_o = \frac{w}{i}. \quad (1.5)$$

Расчет абсолютной и относительной плотности распределения обычно производится для вариационного ряда с неравными интервалами. Эти показатели используют для перегруппировки данных с целью получения сопоставимых интервалов и дальнейшего их анализа.

Средней величиной ($\bar{X}$) называют статистический показатель, который дает обобщенную характеристику варьирующего признака единиц однородной совокупности. Под качественной однородностью единиц совокупности понимается сходство единиц (объектов, явлений) по каким-либо

существенным признакам, но различающихся по каким-либо другим признакам.

При нахождении средней величины в интервальном ряду распределения, истинные значения признака заменяются центральными (серединными) значениями интервалов, которые отличаются от средней арифметической значений, включенных в интервал. Вычисления производят по формуле 1.6 средней арифметической взвешенной:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xf}{\sum f}, \quad (1.6)$$

где X -центральные значения интервалов.

Медиана - это вариант, находящийся в середине ранжированного вариационного ряда.

В интервальном вариационном ряду распределения медиана определяется после предварительного нахождения медианного интервала, т.е. интервала, накопленная частота которого (кумулятивная частота) равна или впервые превышает полусумму всех частот ряда по формуле 1.7:

$$M_e = X_0 + i_m \frac{1/2 \sum f - S_{me-1}}{f_{me}}, \quad (1.7)$$

где X_0 – начальное значение интервала, содержащего медиану;

i_m - величина медианного интервала;

$\sum f$ - сумма частот ряда;

S_{me-1} –накопленная частота интервала, предшествующего медианному;

f_{me} – частота медианного интервала.

Мода -наиболее часто встречающийся вариант дискретного ряда распределения, т.е. вариант, имеющий наибольшую частоту.

В интервальном ряду распределения приблизительной модой считают центральный вариант так называемого модального интервала, т.е. интервала, имеющего наибольшую частоту или частость. В этом случае мода определяется (формула 1.8) так:

$$M_o = X_0 + i_m \frac{f_m - f_{m-1}}{(f_m - f_{m-1}) + (f_m - f_{m+1})}, \quad (1.8)$$

где X_0 –нижняя граница модального интервала;

i_m - величина модального интервала;

f_m - частота модального интервала;

f_{m-1} – частота интервала, предшествующего модальному;
 f_{m+1} – частота интервала, следующего за модальным.

Общая дисперсия σ^2 измеряет вариацию признака по всей совокупности под влиянием всех факторов, обусловивших эту вариацию, и вычисляется по формуле:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 \cdot f}{\sum f}. \quad (1.9)$$

Межгрупповая дисперсия δ^2 - характеризует систематическую вариацию результативного признака, обусловленную влиянием признака- фактора, положенного в основание группировки, формула 1.10.

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{X}_i - \bar{X})^2 \cdot f}{\sum f}, \quad (1.10)$$

где $\bar{X}_i$ - групповые средние;

$\bar{X}$ - общая средняя,

f - численность единиц в i -той группе.

Внутригрупповая дисперсия σ_i^2 - дисперсия в пределах каждой группы, которая отражает случайную вариацию, т.е. часть вариации, обусловленную влиянием неучтенных факторов и не зависящую от признака- фактора, положенного в основание группировки, формула 1.11:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X}_i)^2 \cdot f_i}{\sum f_i}, \quad (1.11)$$

где f_i - частота варианта x_i ,

x_i - варианты внутри групп.

На основании внутригрупповой дисперсии по каждой группе можно определить общую среднюю из внутригрупповых дисперсий, формула 1.12:

$$\overline{\sigma_i^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot f_i}{\sum f_i}, \quad (1.12)$$

где f_i - численность единиц в i -той группе.

Согласно правилу (формула 1.13) сложения дисперсий:

$$\sigma^2 = \overline{\sigma_i^2} + \delta^2. \quad (1.13)$$

Использование центральных значений интервалов для вычисления общей средней $\bar{X}$ заданного распределения приводит к систематической погрешности при расчете общей и межгрупповой дисперсий. В силу этого равенство между значениями σ^2 , определяемыми по формулам (1.9) и (1.13) будет приближительным. Поэтому в расчетно-графическом задании студентам необходимо вычислять общую дисперсию, используя только формулы (1.10-1.13).

При расчете дисперсии не указываются единицы измерения.

Среднее квадратическое отклонение (σ) - это обобщающая характеристика размеров вариации признака в совокупности, оно показывает, на сколько в среднем отклоняются конкретные варианты от их среднего значения и выражается в тех же единицах, что и варианты, формула 1.14:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} . \quad (1.14)$$

Чем меньше значение дисперсии и среднего квадратического отклонения, тем однороднее (количественно) совокупность и тем более типичной будет средняя величина

Коэффициент вариации (V) - выраженное в процентах отношение среднего квадратического отклонения к средней, формула 1.15:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100 \% . \quad (1.15)$$

Коэффициент вариации используют для сравнительной оценки вариации различных признаков в одной совокупности; для сравнений колеблемости одного и того же признака в нескольких совокупностях; для характеристики однородности совокупности.

Если коэффициент вариации меньше 33%, то это значит, что совокупность количественно однородна, а средняя для нее типична.

Эмпирический коэффициент детерминации (η^2) - показатель, представляющий собой долю межгрупповой дисперсии в общей дисперсии результативного признака и характеризующий силу влияния группировочного признака на образование общей вариации, формула 1.16:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2} . \quad (1.16)$$

При отсутствии связи $\eta^2=0$, а при функциональной связи $\eta^2=1$.

Эмпирическое корреляционное отношение (η)- (показатель Пирсона)- показывает тесноту связи между группировочным и результативным при-

знаками, формула 1.17.

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}} . \quad (1.17)$$

η принимает значения от 0 до 1.

Если связь отсутствует, то $\eta = 0$, т.е. все групповые средние будут равны между собой, межгрупповой вариации не будет.

Если связь функциональная, то корреляционное отношение будет равно единице. В этом случае $\sigma^2 = \delta^2$, т.е. внутригрупповой вариации не будет.

Чем значение корреляционного отношения ближе к единице, тем теснее, ближе к функциональной зависимости связь между признаками (см. таблицу 1.1).

Таблица 1.1- Сила связи в зависимости от значения показателя Пирсона (соотношения Чэддока)

Значения η	Сила связи
0,1-0,3	слабая
0,3-0,5	умеренная
0,5-0,7	заметная
0,7-0,9	тесная
0,9-0,99	весьма тесная

3-этап графическое изображение интервального вариационного ряда.

Графические методы в статистике являются способом наглядного изображения результатов статистической сводки и обработки массового материала. На этом этапе студентам необходимо проанализировать полученный ряд распределения, построив гистограмму, полигон и кумуляту.

Гистограмма распределения применяется чаще всего для изображения интервальных рядов. Для ее построения по оси абсцисс откладываются интервалы признака, а по оси ординат - численности единиц совокупности. На отрезках, изображающих интервалы, строят прямоугольники, площади которых пропорциональны численностям единиц.

Полигон строят в основном для изображения дискретных рядов. При его построении на оси абсцисс откладываются значения варьирующего признака, а на оси ординат - абсолютные или относительные численности единиц совокупности (частоты или частоты). При построении полигона для интервального ряда переходят к дискретному ряду, заменяя интервалы центральными (серединными) значениями варьирующего признака.

При построении кумуляты значения варьирующего признака откла-

дываются на оси абсцисс, а на оси ординат помещаются накопленные итоги частот или частостей. При построении кумуляты интервального ряда распределения нижней границе первого интервала соответствует частота, равная нулю, а верхней – накопленная частота данного интервала; нижней границе второго интервала соответствует накопленная частота первого интервала, а верхней- накопленная частота второго интервала и т.д.

2. КОНТРОЛЬНЫЙ ПРИМЕР

Задание

Имеются данные о размере заработной платы рабочих комплексной бригады (см. таблицу 2.1). Исследовать исходные данные, применив метод группировок с равными интервалами. Произвести расчет основных характеристик полученного ряда распределения. Объяснить полученные результаты. Построить гистограмму, полигон и кумуляту распределения. Найти моду и медиану графическим способом.

Таблица 2.1-Данные о размере заработной платы 30 рабочих комплексной бригады, ден.ед.

896	325	745	658	214	754	605	999	357	878
324	658	154	968	950	517	201	548	478	865
875	985	302	754	320	615	329	320	698	558

Этапы обработки данных

1. Построение интервального вариационного ряда.

Исходные данные располагают в виде первичного ранжированного дискретного вариационного ряда (см. таблицу 2.2).

Таблица 2.2- Первичный ранжированный дискретный вариационный ряд

154	302	324	357	548	615	698	754	878	968
201	320	325	478	558	658	745	865	896	985
214	320	329	517	605	658	754	875	950	999

Используя метод равных группировок (интервалов), переходят от дискретного вариационного ряда к интервальному, определив количество групп (интервалов) по формуле Стерджесса (1.1):

$$n = 1 + 3,322 \lg 30 = 5,91 \approx 6 .$$

Из формулы (1.2)
$$i = \frac{999 - 154}{6} = 140,83.$$

После разбивки диапазона значений варьирующего признака на ин-

тервалы определяется количество данных, попавших в каждый из них.

Для дискретного ряда, приведенного в таблице 2.2, интервальный вариационный ряд представлен в таблице 2.3 (см. 1 и 4 столбцы).

Таблица 2.3 –Группировка работников по заработной плате

Группы работников по з/п	Значение заработной платы, ден.ед, (X_i)	Середина интервала, ден.ед., (X)	Количество рабочих, чел., (f)	$X*f$
1	2	3	4	5
154,00-294,83	154, 201, 214,	224,415	3	673,245
294,83-435,66	302, 320, 320, 324, 325, 329, 357	365,245	7	2556,715
435,66-576,49	478, 517, 548, 558	506,075	4	2024,300
576,49-717,32	605, 615, 658, 658, 698	646,905	5	3234,525
717,32-858,15	745, 754, 754	787,735	3	2363,205
858,15-999,00	865, 896, 875, 878, 950, 968, 985, 999,	928,575	8	7428,600
итого	X	X	30	18280,590

2. Расчет числовых характеристик интервального вариационного ряда.

Используя формулы (1.3-1.5), рассчитывают частоты и плотности распределений по группам. Результаты заносят в дополнительную таблицу 2.4 (см. 5, 6, 7 столбцы).

Таблица 2.4 (дополнительная) – Группировка работников по заработной плате

Группы работников по з/п	Середина интервала, ден.ед., (X)	Количество рабочих, чел., (f)	Накопленная частота, чел., (S)	Частота, % (w)	Плотность абсолютная, (m_a)	Плотность относительная, (m_o)
1	2	3	4	5	6	7
154,00-294,83	224,415	3	3	10,0	0,0213	0,00071
294,83-435,66	365,245	7	10	23,3	0,0497	0,00166
435,66-576,49	506,075	4	14	13,3	0,0284	0,00095
576,49-717,32	646,905	5	19	16,7	0,0355	0,00118
717,32-858,15	787,735	3	22	10,0	0,0213	0,00071

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7
858,15-999,00	928,575	8	30	26,7	0,0568	0,00189
итого	X	30	X	100,0	X	X

Среднюю заработную плату рассчитывают по формуле (1.6), с использованием промежуточных расчетов в таблице 2.3 (см. 5 столбец):

$$\bar{X} = \frac{18280,590}{30} = 609,4 \text{ (ден.ед.)}.$$

Моду и медиану для интервального вариационного ряда рассчитывают по формулам (1.7-1.8), определив предварительно модальный и медианный интервалы. Модальный интервал-(858,15-999,00), т.к. частота этого интервала ($f=8$) максимальная. Медианный интервал-(576,49-717,32), т.к. накопленная частота этого интервала впервые превышает полусумму всех частот ряда распределения ($S=19, 19 \geq \frac{30}{2}$).

Тогда:

$$M_o = 858,15 + 140,83 \frac{8-3}{(8-3)+(8-0)} = 912,3 \text{ (ден.ед.)}.$$

$$M_e = 576,49 + 140,83 \frac{15-14}{5} = 604,7 \text{ (ден.ед.)}.$$

Межгрупповую дисперсию δ^2 найдем табличным способом (см. таблицу 2.5), воспользовавшись формулой (1.10).

Таблица 2.5-Расчетные значения для вычисления межгрупповой дисперсии δ^2

Группы	X_i	X	f	$\bar{X}_i$	$\bar{X}_i - \bar{X}$	$(\bar{X}_i - \bar{X})^2$	$(\bar{X}_i - \bar{X})^2 f$
1	2	3	4	5	6	7	8
154,00-294,83	154, 201, 214	224,415	3	189,67	-419,73	176173,3	528519,9
294,83-435,66	302, 320, 320, 324, 325, 329, 357	365,245	7	325,29	-284,11	80718,5	565029,5
435,66-576,49	478, 517, 548, 558	506,075	4	525,25	-84,15	7081,2	28324,8
576,49-717,32	605, 615, 658, 658, 698	646,905	5	646,80	37,40	1398,8	6994,0

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8
717,32- 858,15	745, 754, 754	787,73 5	3	751,00	141,60	20050,6	60151,8
858,15- 999,00	865, 896, 875, 878, 950, 968, 985, 999,	928,57 5	8	927,00	317,60	100869,8	806958,4
итого	X	X	30	X	X	X	1995978,4

$$\delta^2 = \frac{19959784}{30} = 665326.$$

Для расчета внутригрупповых дисперсий по группам воспользуемся формулой (1.11):

$$\sigma_1^2 = \frac{(154-189,67)^2 \times 1 + (201-189,67)^2 \times 1 + (214-189,67)^2 \times 1}{3} = 664,2,;$$

$$\sigma_2^2 = \frac{(302-325,29)^2 \times 1 + (320-325,29)^2 \times 2 + \dots + (357-325,29)^2 \times 1}{7} = 231,3$$

аналогично рассчитываем: $\sigma_3^2 = 972,7$, $\sigma_4^2 = 1126,2$,
 $\sigma_5^2 = 18,0$, $\sigma_6^2 = 2583,5$.

Вычислим среднюю из внутригрупповых дисперсий, используя формулу (1.12):

$$\overline{\sigma_i^2} = \frac{664,2 \times 3 + 231,3 \times 7 + 972,7 \times 4 + 1126,2 \times 5 + 18 \times 3 + 2583,5 \times 8}{30} = 1128,6.$$

По правилу сложения дисперсий (см. формулу 1.13):

$$\sigma^2 = 665326 + 1128,6 = 676612.$$

Используя формулы (1.14-1.15), найдем коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sqrt{676612}}{609,4} \cdot 100\% = 42,7\%.$$

Долю вариации результативного признака под влиянием факторного вычислим с помощью эмпирического коэффициента детерминации (см.

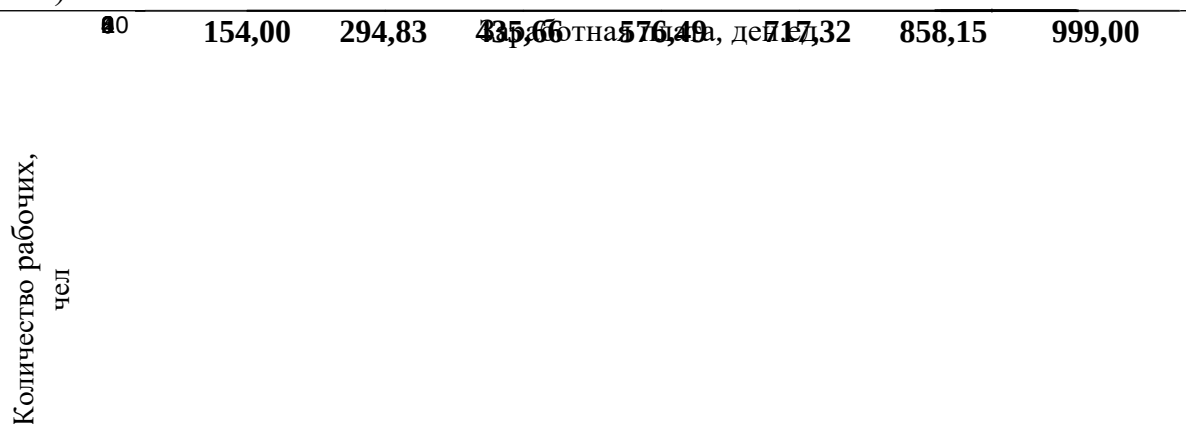
формулу 1.16): $\eta^2 = \frac{665326}{676612} = 0,983$ (или 98,3 %).

Теснота связи между группировочным и результативным признаками (показатель Пирсона) (см. формулу 1.17):

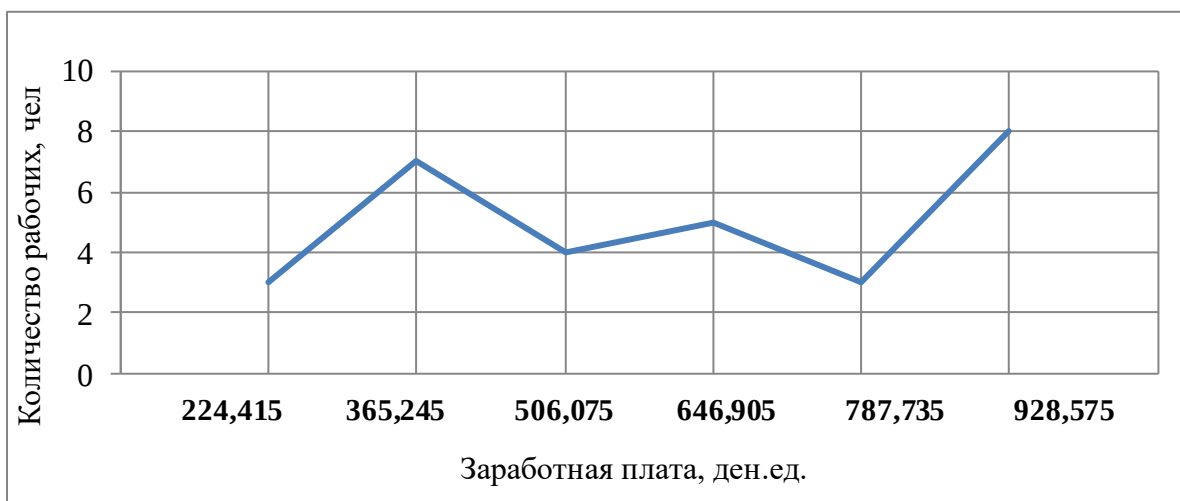
$$\eta = \sqrt{\frac{665326}{676612}} = 0,99.$$

3. Графическое изображение интервального вариационного ряда.

а)



б)



в)

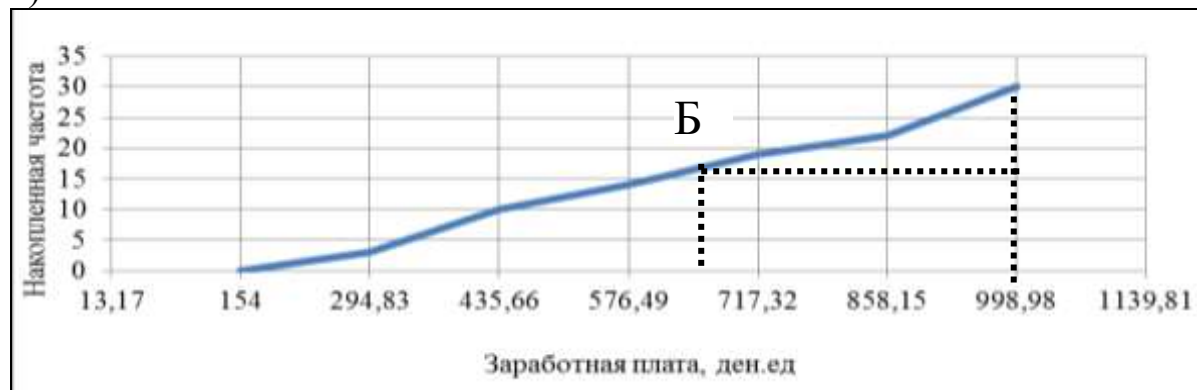


Рисунок 3.1- Распределение заработной платы по числу рабочих бригады:
а) гистограмма,

- б) полигон,
- в) кумулята

Абсцисса точки А (см. рисунок 3 (а)) является модой распределения. Абсцисса точки Б (см. рисунок 3 (в)) - медиана распределения.

4. Экономическая интерпретация результатов статистической обработки данных.

Таким образом, исследовав информацию о заработной плате у рабочих комплексной бригады с помощью простейших статистических методов, можно сделать следующие выводы по полученным числовым характеристикам:

1) Разброс заработной платы достаточно значителен (т.е. разница между максимальным и минимальным значениями совокупности): от 154 (ден.ед.) до 999 (ден.ед.). Очевидно, что это связано с различием в квалификации рабочих комплексной бригады.

2) Размер средней заработной платы одного рабочего, являющийся обобщенной характеристикой заработных плат каждого рабочего в совокупности, равен 609,4 (ден.ед.).

3) Приблизительное значение медианы 604,7 (ден.ед) получилось ниже ($604,7 < 609,4$) этого значения. Это говорит о том, что половина всех сотрудников работают с заработной платой чуть ниже средней.

4) Наиболее часто встречающаяся заработная плата, определенная с помощью моды, приблизительно равна 912,3 ден.ед.

5) Коэффициент вариации больше 33% (42,7%), поэтому совокупность количественно неоднородная, а величина средней заработной платы на одного рабочего нетипичная.

6) Общая дисперсия, отражающая суммарное влияние всех возможных факторов (стаж работы, квалификация, характер работы, болезни и т.д.) на общую вариацию средней зарплаты всех рабочих бригады равна 67661,2.

7) Межгрупповая дисперсия характеризует вариацию групповых средних, обусловленную различиями групп рабочих по квалификации, и равна 66532,6.

8) Внутригрупповые дисперсии показывают вариации заработной платы в каждой группе, вызванные всеми возможными факторами, кроме различий в квалификации. Средняя из внутригрупповых дисперсий равна 1128,6.

9) Эмпирический коэффициент детерминации равен 98,3%. Это означает, что на 98,3% вариация в совокупности обусловлена различиями в квалификации (а, следовательно, и в заработной плате) у рабочих и на

1,7% - влиянием прочих факторов.

10) Эмпирическое корреляционное отношение равно 0,99. Это значит, что сила связи между квалификацией (группировочным признаком) и заработной платой (результативным признаком) весьма тесная.

Т.к. исследование совокупности проводилось с использованием метода равных группировок, то такие характеристики как абсолютная и относительная плотности распределения рассчитываются лишь как основные характеристики интервального вариационного ряда распределения без дальнейшего их применения.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Расчетно-графическое задание должно быть оформлено на листах формата А-4 с указанием на титульном листе названия кафедры, темы работы; группы, фамилии и инициалов выполнившего работу; фамилии, инициалов и должности принявшего работу. Студент выполняет задачу с исходными данными по своему варианту (см. приложение А). Номер варианта выбирается по списку из журнала преподавателя.

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Исходные данные (см. приложение А).
3. Порядок выполнения расчетов:
 - а) построение интервального вариационного ряда;
 - б) расчет числовых характеристик вариационного ряда:
 - накопленных частот по группам,
 - частостей по группам,
 - абсолютной плотности распределения по группам,
 - относительной плотности распределения по группам
 - средней арифметической,
 - моды,
 - медианы,
 - внутригрупповых, межгрупповой и общей (по правилу сложения) дисперсий,
 - коэффициента вариации,
 - эмпирического коэффициента детерминации,
 - эмпирического корреляционного отношения,
 - в) графики гистограммы, полигона и кумуляты.
4. Экономическую интерпретацию результатов статистической обработки данных.

Необходимые расчеты должны быть оформлены в таблицах (см. п.2 контрольный пример) с соблюдением правила их построения: каждая таблица оформляется заголовком и итоговой строкой, соблюдаются одинаковые приближения в расчетах по показателям, все клетки таблицы должны быть заполнены.

При вычислении статистических показателей необходимо указывать их единицы измерения (если они есть).

Расчеты межгрупповой, всех внутригрупповых, средней из внутригрупповых дисперсий должны быть приведены полностью без сокращений.

Графики необходимо оформлять как рисунки с указанием названий и единиц измерений осей координат.

4.КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дать определение статистической совокупности.
2. Качественно однородная совокупность. Примеры.
3. Сущность группировок. Их виды.
4. Понятие ряда распределения. Его основные элементы.
5. Виды рядов распределения.
6. Способы графического представления рядов распределения.
7. Относительная и абсолютная плотности распределения. Необходимость их расчета.
8. Средняя величина. Ее виды.
9. Понятие моды. Определение моды в дискретном и интервальном рядах распределения.
10. Понятие медианы. Определение медианы в дискретном и интервальном рядах распределения.
11. Вариация признака. Основные показатели вариации.
12. Количественно однородная совокупность.
13. Сущность дисперсии. Характеристика общей, межгрупповой и внутригрупповой дисперсий.
14. Правило сложения дисперсий.
15. Эмпирический коэффициент детерминации.
16. Эмпирическое корреляционное отношение.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Статистика: Учеб./С.С. Герасименко, А.В. Головач и др.-К.:КНЭУ, 2000.-450с.
2. Елисеева И.И. Общая теория статистики: Учеб. для вузов, обучающихся по специальности «Статистика» / Под ред. И.И.Елисеевой, М.М. Юзбашева. – М.: Финансы и статистика, 1996.-366 с.
3. Ефимова М.Р. Общая теория статистики: Учеб. для студ.вузов, обучающихся по специальности фин., банковский, производственный менеджмент, бух. учет и аудит, международные эконом. отношения / М.Р. Ефимова, Е.В. Петрова, В.Н. Румянцев.- М.: Инфра- М,2000.-412с.
4. Общая теория статистики: Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности: Учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлению «Экономика», общеэкономическим специальностям / Под ред. А.А. Спирина, О.Э. Башимой.-4-е изд. - М.:Финансы и статистика, 1997.-295с.
5. Теория статистики: Учеб./ Под ред. проф. Р.А.Шмойловой.-3 изд., перер.- М.: Финансы и статистика, 2001.-240с.
6. Теория статистики: Учеб./ Под ред. проф. Г.Л. Громыко. - М.: Инфра-М, 2002.-414с.
7. Гусаров В.М. Статистика: Учеб. пособие для вузов / В.М. Гусаров.- М.:ЮНИТИ-ДАНА,2002.-463с.
8. Захошай В.Б. Статистика труда и занятости: Учебно-метод. Пособие / В.Б. Захошай, А.В. Калинина; МАУП-К: МАУП, 2000.-79с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Исходные данные по вариантам

Таблица А.1- Данные о размере заработной платы рабочих комплексной бригады (по вариантам)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
700	657	754	684	804	784	900	698	548	217	568	968	784
600	325	517	454	684	895	654	478	984	881	784	754	856
650	884	615	514	390	451	326	587	214	254	856	214	587
575	217	189	298	248	562	659	657	985	635	587	950	935
900	881	951	815	588	230	245	248	1102	474	935	320	457
920	254	750	507	986	124	578	935	687	366	684	754	468
830	635	862	387	573	325	956	487	956	956	247	517	215
711	474	700	806	684	658	845	351	548	548	1050	615	258
815	366	850	741	210	214	512	267	368	368	605	189	269
520	987	480	952	657	325	623	483	478	478	789	951	258
560	541	650	842	851	658	784	248	320	711	654	750	369
575	269	755	624	687	985	895	975	587	815	357	862	879
595	558	955	1248	324	745	653	620	951	520	245	700	655
630	654	360	368	806	154	245	820	623	268	1450	548	1225
710	456	620	258	342	302	205	348	847	758	963	984	789
740	265	792	754	740	658	606	500	753	698	852	214	327
555	587	665	963	846	951	879	384	865	630	741	985	475
480	584	410	954	954	842	328	784	745	745	502	1102	684
390	369	763	458	1025	953	987	504	896	896	637	687	247
395	587	357	327	1179	865	586	685	324	324	437	956	985
470	457	458	475	1258	862	268	359	875	875	982	987	605
490	148	857	684	349	847	758	749	985	325	327	541	605
380	568	258	247	745	984	698	624	412	658	1367	269	789
500	784	269	985	210	652	473	1287	385	985	655	558	654
350	856	258	605	326	326	157	987	458	745	873	654	357
300	587	369	347	852	968	116	1147	125	154	953	456	984
888	935	879	750	548	754	998	889	563	302	209	265	365
905	457	655	1124	626	214	1245	685	325	658	330	587	478
1200	468	1225	1250	887	950	368	658	569	587	1456	584	698
345	215	789	879	953	320	1300	214	905	584	625	986	258

Продолжение таблицы А.1

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
368	366	896	578	935	359	1050	258	268	758	935	248
248	987	324	956	457	749	605	269	758	698	457	975
444	541	875	845	468	624	789	258	698	473	468	620
862	269	325	512	215	1287	654	369	473	157	215	620
359	558	658	623	258	987	357	879	157	584	258	348
157	654	985	784	269	1147	245	655	116	369	269	500
983	456	745	895	258	889	1450	1225	998	302	258	384
781	265	154	653	369	685	963	605	1245	658	369	784
752	587	302	245	879	658	852	369	368	951	548	504
952	584	658	205	655	214	741	302	956	1450	320	624
148	369	587	606	1225	784	502	658	548	1002	457	1287
368	302	584	328	605	930	369	951	368	852	478	987
705	658	637	987	201	653	302	842	478	741	698	1147
905	951	437	586	329	245	658	953	320	502	987	889
1203	842	982	268	999	205	951	865	587	369	1256	685
939	953	327	758	548	606	842	847	951	302	1367	658
325	865	1367	698	320	879	953	753	623	810	384	584
215	862	655	473	457	328	457	865	847	856	637	369
548	847	873	157	478	478	478	558	753	587	437	302
658	1367	953	584	698	320	698	654	865	935	982	658
605	655	209	369	478	587	478	874	952	457	327	951
201	873	330	302	873	951	873	656	148	468	1367	842
329	953	956	658	953	623	953	368	368	215	655	953
999	209	987	951	209	847	209	478	705	258	873	865
548	330	541	842	330	753	330	711	905	269	953	862
320	1256	269	953	1256	865	1256	815	1203	258	209	847
457	625	558	865	625	558	625	520	939	369	698	605
478	568	654	862	568	654	568	268	325	879	478	369
698	784	874	847	784	874	784	758	215	655	873	302
478	856	656	1367	856	656	856	698	548	1225	953	658

Изд-во ФГАОУ ВО «СГУ»
Севастополь 2016.