

Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический университет



СТАТИСТИКА

**Методические указания
к выполнению расчетно-графического задания
по дисциплине «Статистика»
по теме «Простейшие статистические методы обработки
экономической информации»
для студентов специальностей
«Учет и аудит», «Финансы»,
«Экономика предприятия», «Менеджмент организаций»
всех форм обучения**

Севастополь
2009



УДК 311(075.8)

СТАТИСТИКА: Методические указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплине: «Статистика» для студентов экономических специальностей всех форм обучения / Сост. О.С.Доценко. 1-е изд. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2009. – 23 с.

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

Методические указания предназначены для студентов всех специальностей дневной формы обучения факультета «Экономика и менеджмент».

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры "Учет и аудит" СевНТУ (протокол №1 от 31.08.09 г.).

Допущено методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний

Рецензенты:

Матушевская Е.А., ст. преподаватель каф. УиА;

Баранов А.Г., доцент каф. ЭиМ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Теоретическая часть.....	5
1.1. Построение интервального вариационного ряда.....	5
1.2. Расчет числовых характеристик интервального вариационного ряда.....	6
1.3. Графическое изображение интервального вариационного ряда.....	10
2. Контрольный пример.....	11
2.1. Задание.....	11
2.2. Этапы обработки данных.....	11
2.2.1. Построение интервального вариационного ряда.....	11
2.2.2. Расчет числовых характеристик интервального вариационного ряда.....	12
2.2.3. Графическое изображение интервального вариационного ряда.....	15
2.3. Экономическая интерпретация результатов статистической обработки данных.....	16
3. Общие требования к выполнению расчетно-графического задания.....	17
4. Контрольные вопросы.....	18
Библиографический список.....	19
Приложение А. Исходные данные по вариантам.....	20

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, обозримом 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.

1.1. 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 таблицу, 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 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:

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

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.

1.2. 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 расчета данных показателей.

Частость (w) – частота, выраженная в долях единиц или в процентах к итогу. (Сумма частостей 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:

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

Относительная плотность распределения (m_o) – частость, отнесенная к ширине интервала:

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

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 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:

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

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 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:

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

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

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

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:

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

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:

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

где f_i – численность единиц в i -той группе.

Согласно правилу 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 приблизительным. 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:

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

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:

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

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:

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

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

Эмпирическое корреляционное отношение ($\mathcal{Z}$) – (показатель Пирсона)
 – показывает тесноту связи между группировочным и результативным признаками.

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

$\mathcal{Z}$ принимает значения от 0 до 1.

Если связь отсутствует, то $\mathcal{Z} = 0$, 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

1.3. 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 откладываются 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

2.1. 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

2.2. Этапы обработки данных

2.2.1. 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 интервалы 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 графы).

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

2.2.2. 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)	Частость, % (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
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 графу):

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

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
717,32-858,15	745, 754, 754	787,735	3	751,00	141,60	20050,6	60151,8
858,15-999,00	865, 896, 875, 878, 950, 968, 985, 999,	928,575	8	927,00	317,60	100869,8	806958,4
итого	X	X	30	X	X	X	1995978,4

$$\partial^2 = \frac{1995978,4}{30} = 66532,6.$$

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):

$$\sigma^2 = 66532,6 + 1128,6 = 67661,2.$$

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

$$V = \frac{\sqrt{67661,2}}{609,4} \cdot 100\% = 42,7\%.$$

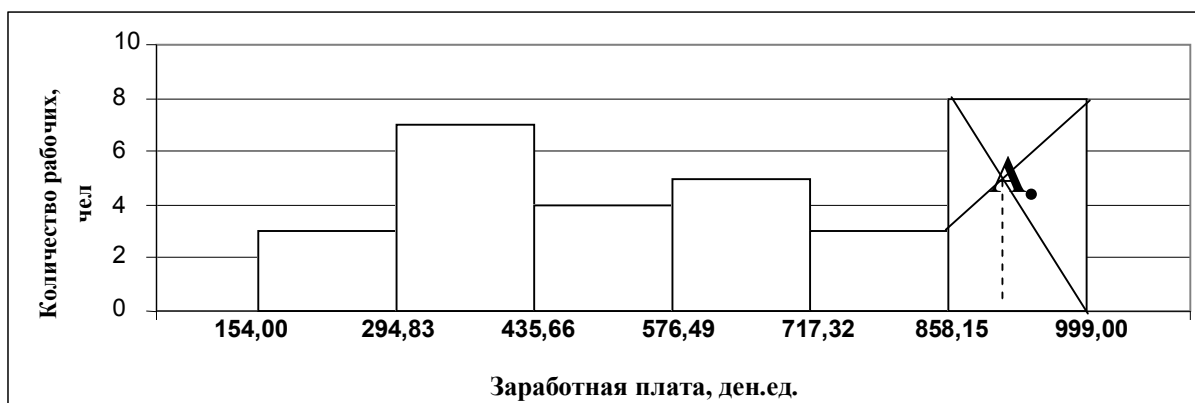
Долю вариации результативного признака под влиянием факторного вычислим с помощью эмпирического коэффициента детерминации (см. формулу 1.16):

$$z^2 = \frac{66532,6}{67661,2} = 0,983 \text{ (или } 98,3\% \text{)}.$$

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

$$z = \sqrt{\frac{66532,6}{67661,2}} = 0,99.$$

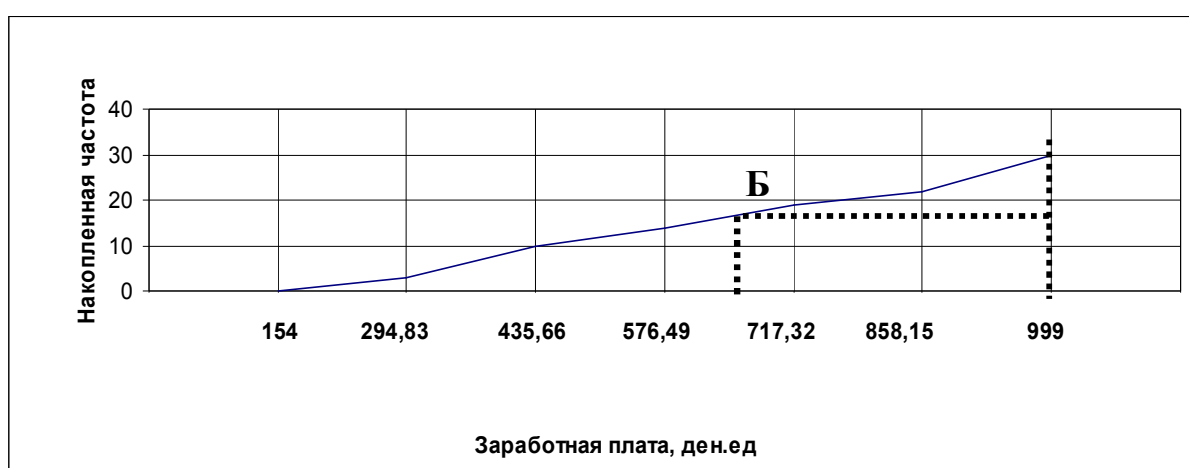
2.2.3 Графическое изображение интервального вариационного ряда



а)



б)



в)

Рисунок 2.1 – Распределение заработной платы по числу рабочих бригады:

- а) гистограмма,
- б) полигон,
- в) кумулята

Абсцисса точки А (см. рисунок 2.1 (а)) является модой распределения. Абсцисса точки Б (см. рисунок 2.1 (в)) – медиана распределения.

2.3. 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. пункт 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 [и др.]. – К.: КНЭУ, 2000. – 450 с.
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. – 412 с.
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. – 295 с.
5. Теория статистики: учеб. / Под ред. проф. Р.А. Шмойловой. – 3 изд., перер. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 240 с.
6. Теория статистики: учеб. / Под ред. проф. Г.Л. Громыко. – М.: Инфра – М, 2002. – 414 с.
7. Гусаров В.М. Статистика: учеб. пособие для вузов / В.М. Гусаров. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 463 с.
8. Захожай В.Б. Статистика труда и занятости: учебно-метод. пособие / В.Б. Захожай, А.В. Калинина. – МАУП-К: МАУП, 2000. – 79 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Исходные данные по вариантам

Вариант 1 – 7. Данные о размере заработной платы рабочих бригады, ден. ед.

Вариант 8 – 14. Данные о размере капитала коммерческих банков, ден. ед.

Вариант 15 – 21. Данные о размере основных фондов предприятий, ден. ед.

Вариант 22 – 28. Данные о численности работающих на предприятиях, чел.

Таблица А.1 – Исходные данные по вариантам

№ п/п	1 вар.	2 вар.	3 вар.	4 вар.	5 вар.	6 вар.	7 вар.
1.	700	684	900	217	368	578	1050
2.	600	454	654	881	248	956	605
3.	650	514	326	254	444	845	789
4.	575	298	659	635	862	512	654
5.	900	815	245	474	359	623	357
6.	920	507	578	366	157	784	245
7.	830	387	956	956	983	895	1450
8.	711	806	845	548	781	653	963
9.	815	741	512	368	752	245	852
10.	520	952	623	478	952	205	741
11.	560	842	784	711	148	606	502
12.	575	624	895	815	368	328	369
13.	595	1248	653	520	705	987	302
14.	630	368	245	268	905	586	658
15.	710	258	205	758	1203	268	951
16.	740	754	606	698	939	758	842
17.	555	963	879	630	325	698	953
18.	480	954	328	745	215	473	457
19.	390	458	987	896	548	157	478
20.	395	327	586	324	658	584	698
21.	470	475	268	875	605	369	478
22.	490	684	758	325	201	302	873
23.	380	247	698	658	329	658	953
24.	500	985	473	985	999	951	209
25.	350	605	157	745	548	842	330
26.	300	347	116	154	320	953	1256
27.	888	750	998	302	457	865	625
28.	905	1124	1245	658	478	862	568
29.		1250	368	587	698	847	784
30.		879	1300		478	1367	856
31.					842		953
32.					953		209
33.					842		330
34.							1256

Продолжение таблицы А.1

№ п/п	8 вар.	9 вар.	10 вар.	11 вар.	12 вар.	13 вар.	14 вар.
1.	758	728	384	900	117	1456	684
2.	698	600	454	654	881	625	454
3.	473	650	514	326	254	650	514
4.	157	575	198	659	635	575	298
5.	584	910	815	265	474	900	815
6.	369	920	507	578	366	920	507
7.	302	830	387	956	956	830	387
8.	658	711	806	845	548	711	806
9.	951	815	841	512	368	815	741
10.	1450	520	952	623	478	520	952
11.	1002	570	842	794	711	560	842
12.	852	575	624	895	815	575	624
13.	741	695	1248	653	520	595	1248
14.	502	630	368	245	268	630	368
15.	369	710	258	205	758	710	258
16.	302	740	754	607	698	740	754
17.	810	555	963	879	630	555	963
18.	856	490	954	328	745	480	954
19.	587	390	458	987	896	390	458
20.	935	395	327	586	324	395	327
21.	457	470	475	368	875	470	475
22.	468	490	684	758	325	490	684
23.	215	380	247	698	658	380	247
24.	258	500	985	473	985	500	985
25.	269	350	605	157	745	350	605
26.	258	300	347	116	154	300	347
27.	369	888	750	998	302	888	750
28.	879	905	1124	1245	658	905	1124
29.	655	1200	1250	368	587	985	1250
30.	1225	345	879	1300	584	412	879
31.		247	940	574	500	985	587
32.		985	846	369	380	658	657
33.		247	954		500	985	248
34.			1025		350		935
35.			1179				487
36.			1358				351
37.			349				587

Продолжение таблицы А.1

№ п/п	15 вар.	16 вар.	17 вар.	18 вар.	19 вар.	20 вар.	21 вар.
1.	1200	217	1556	884	1210	317	1656
2.	345	881	625	654	445	881	625
3.	326	254	550	514	326	254	650
4.	659	635	575	198	659	635	575
5.	245	474	900	815	245	474	900
6.	578	366	920	507	478	376	920
7.	956	956	830	387	956	956	830
8.	845	548	721	816	845	548	711
9.	512	368	815	741	512	368	815
10.	623	478	520	952	623	478	520
11.	784	711	560	842	784	711	560
12.	895	815	575	624	895	815	575
13.	653	520	595	1248	653	520	595
14.	245	268	630	368	245	268	630
15.	205	758	710	258	205	758	710
16.	606	698	740	754	606	698	740
17.	879	630	555	963	879	630	555
18.	328	745	480	954	328	745	480
19.	987	896	390	458	987	896	390
20.	586	324	395	327	586	324	395
21.	268	875	470	475	268	875	470
22.	758	325	490	684	758	325	490
23.	698	658	380	247	698	658	380
24.	473	985	500	985	473	985	500
25.	157	745	350	605	157	745	350
26.	116	154	300	347	116	154	300
27.	998	302	888	750	998	302	888
28.	1245	658	905	1124	1245	658	905
29.	700	587	985	1250		587	985
30.	600	584	412	879		584	412
31.	650	357	985			326	985
32.	575	458	258				
33.	900	857	758				
34.	920	357					
35.	830						
36.	711						
37.							

Продолжение таблицы А.1

№ п/п	22 вар.	23 вар.	24 вар.	25 вар.	26 вар.	27 вар.	28 вар.
1.	784	1209	117	1356	794	1219	127
2.	454	345	881	625	454	345	891
3.	514	326	254	650	514	326	254
4.	298	659	635	575	298	659	635
5.	815	245	474	900	815	245	474
6.	507	578	366	910	507	578	366
7.	387	956	956	830	387	956	956
8.	806	845	548	721	806	845	548
9.	741	512	368	815	741	512	368
10.	952	623	478	520	952	623	478
11.	842	784	711	560	842	784	711
12.	624	895	815	575	624	895	815
13.	1248	653	520	595	1248	653	520
14.	368	245	268	630	368	245	268
15.	258	205	758	710	258	205	758
16.	754	606	698	740	754	606	698
17.	963	879	630	555	963	879	630
18.	954	328	745	480	954	328	745
19.	458	987	896	390	458	987	896
20.	327	586	324	395	327	586	324
21.	475	268	875	470	475	268	875
22.	684	758	325	490	684	758	325
23.	247	698	658	380	247	698	658
24.	985	473	985	500	985	473	985
25.	605	157	745	350	605	157	745
26.	347	116	154	300	347	116	154
27.	750	998	302	888	750	998	302
28.	1124	1245	658	905	1124	1245	658
29.	1250	474	587	985	1250	474	587
30.	879	366	584	412	879	366	584
31.	205	987	654	985	205	987	654
32.	606	541	456		606	541	456
33.	879	269	265		879	269	265
34.	328	558	587		328	558	587
35.	205	474	584		205	474	584
36.		366	369			366	369
37.			587				587
38.			457				457

Заказ № _____ от « » _____ 2009. Тираж _____ экз.

Изд-во СевНТУ