

## Практическое задание

по

**Статистика**

дисциплине

Выполнил(а) студент(ка)

**Грыу Вадим Андреевич**

фамилия имя отчество

Идентификационный номер:

**809-0410-72**

## Задача 1

Имеются следующие данные за год по заводам одной промышленной компании:

Завод	Среднее число рабочих, чел.	Основные фонды, млн руб.	Продукция, млн руб.	Завод	Среднее число рабочих, чел.	Основные фонды, млн руб.	Продукция, млн руб.
1	700	250	300	9	1400	1000	1600
2	800	300	360	10	1490	1250	1800
3	750	280	320	11	1600	1600	2250
4	900	400	600	12	1550	1500	2100
5	980	500	800	13	1800	1900	2700
6	1200	750	1250	14	1700	1750	2500
7	1100	700	1000	15	1900	2100	3000
8	1300	900	1500				

На основании приведенных данных составьте групповую таблицу зависимости выработки на одного рабочего от величины заводов по числу рабочих. Число групп – три.

### Решение задачи 1

Величину интервала рассчитаем по формуле:

$$K = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n}$$

где  $X_{\max}$ ,  $X_{\min}$  – максимальное и минимальное значения объема продукции

$n$  – количество групп

$$K = \frac{1900 - 700}{3} = 400$$

Сделаем границы групп:

группа	граница
1	700-1100
2	1101-1500
3	1501-1900

Рассчитаем необходимые показатели по каждой группе:

Группы заводов по числу рабочих	Завод	Среднее число рабочих, чел.	Основные фонды, млн руб.	Продукция, млн руб.
700 - 1100	1	700	250	300
	3	750	280	320
	2	800	300	360
	4	900	400	600
	5	980	500	800
	7	1100	700	1000
<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>5230</b>	<b>2430</b>	<b>3380</b>
1101-1500	6	1200	750	1250
	8	1300	900	1500
	9	1400	1000	1600
	10	1490	1250	1800
<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>5390</b>	<b>3900</b>	<b>6150</b>
1501-1900	12	1550	1500	2100
	11	1600	1600	2250
	14	1700	1750	2500
	13	1800	1900	2700
	15	1900	2100	3000
<b>Итого</b>	<b>5</b>	<b>8550</b>	<b>8850</b>	<b>12550</b>

Представим результаты группировки в таблице:

№ п/п	Ширина интервала	Кол-во заводов в группе	Число рабочих, чел.	Продукция, млн. руб.	Продукция на 1 рабочего, млн. руб.
1	700-1100	6	5 230	3380	0.646
2	1101-1500	4	5 390	6150	1.141
3	1501-1900	5	8 550	12550	1.468
<b>Итого:</b>		<b>15</b>	<b>19170</b>	<b>22080</b>	<b>1.152</b>

## Задача 2

Выпуск продукции на заводе в 2018 г. составил 160 млн руб. По плану на 2019 г. предусматривалось выпустить продукции на 168 млн руб., фактически же выпуск составил 171,36 млн руб. Вычислите относительные величины планового задания и выполнения плана.

### Решение задачи 2

На основе имеющихся данных рассчитаем относительные показатели:

- относительная величина планового задания:

$$\text{ОВПЗ} = \text{ВП}_{\text{пл}} : \text{ВП}_{\text{ф}} * 100\% = 168 : 160 * 100\% = 105\%$$

- относительная величина выполнения плана:

$$\text{ОВВП} = \text{ВП}_{\text{ф}} : \text{ВП}_{\text{пл}} * 100\% = 171,36 : 168 * 100\% = 102\%$$

Вывод: в 2019 году планировалось увеличить объем производства продукции на 5% по сравнению с 2018 г., по итогам года план производства продукции был перевыполнен на 2%.

## Задача 3

На основании данных, представленных в таблице, определите установленную среднюю продолжительность трудового дня производственного рабочего по заводу в целом:

Показатель	1 цех	2 цех	3 цех	4 цех
Количество смен	3	3	2	1
Число рабочих в смену	600	800	400	200
Продолжительность смены	8	8	8	6

### Решение задачи 3

Для начала узнаем количество работников в цеху:

$$\text{Цех 1} - 600 * 3 = 1800$$

$$\text{Цех 2} - 800 * 3 = 2400$$

$$\text{Цех 3} - 400 * 2 = 800$$

$$\text{Цех 4} - 200 \cdot 1 = 200$$

Количество работников на заводе:

$$\text{Цех 1} + \text{Цех 2} + \text{Цех 3} + \text{Цех 4}$$

$$1800 + 2400 + 800 + 200 = 5200$$

Количество работников работающих по 8 часов:

$$1800 + 2400 + 800 = 5000 \text{ (96,2\%)}$$

Количество работников работающих по 6 часов:

$$200 \text{ (3,2\%)}$$

Средняя продолжительность смены:

$$8 \cdot 96,2\% + 6 \cdot 3,2\% = 7,696 + 0,192 = 7,888 \text{ часа.}$$

Ответ: средняя продолжительность смены 7,888 часа.

#### Задача 4

Имеются следующие данные о распределении рабочих цеха по размеру месячной заработной платы:

Размер зарплаты, тыс. руб.	до 5,0	5,0-7,5	7,5-10,0	10,0-12,5	свыше 12,5
Число рабочих, чел.	15	15	25	65	30

Определите среднюю месячную зарплату рабочих цеха, моду и медиану, среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации.

#### Решение задачи 4

Среднюю месячную зарплату определим по формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i \cdot n_i}{\sum n_i}, \text{ где } \bar{x}_i - \text{середина } i\text{-го интервала, } n_i - \text{число рабочих в середине } i\text{-м интервале}$$

$$\bar{x}_1 = \frac{2,5 + 5}{2} = 3,75$$

$$\bar{x}_2 = \frac{5 + 7,5}{2} = 6,25$$

$$\bar{x}_3 = \frac{7,5 + 10}{2} = 8,75$$

$$\bar{x}_4 = \frac{10 + 12,5}{2} = 11,25$$

$$\bar{x}_5 = \frac{12,5 + 15}{2} = 13,75$$

$$\bar{x} = \frac{3,75 \cdot 15 + 6,25 \cdot 15 + 8,75 \cdot 25 + 11,25 \cdot 65 + 13,75 \cdot 30}{150} = \frac{1512,5}{150} = 10,083$$

Следовательно, средняя месячная зарплата рабочих цеха составляет 10,083 тыс. руб. Так как ряд имеет равные интервалы, то мода находится в интервале с наибольшей частотой, то есть в интервале 10,0 - 12,5 тыс. руб. Следовательно, её можно вычислить по формуле:

$$Mo = x_H + h \cdot \frac{n_{Mo} - n_{Mo-1}}{(n_{Mo} - n_{Mo-1}) + (n_{Mo} - n_{Mo+1})}$$

где  $x_H$  - нижняя граница модального интервала

$h$  - величина модального интервала

$n_{Mo}$  - частота модального периода

$n_{Mo-1}$  - предмодального периода

$n_{Mo+1}$  - постмодального периода

$$Mo = 10,0 + 2,5 \cdot \frac{65 - 25}{(65 - 25) + (65 - 30)} = 11,333$$

Следовательно, наиболее часто встречающаяся заработная плата 11,333 тыс. руб.

Определим медиану по формуле:

$$Me = x_H + h \cdot \frac{\sum n_i - S_{Me-1}}{n_{Me}}$$

где  $x_H$  - нижняя граница медианного периода

$h$  - величина медианного периода

$n_{Me}$  - частость медианного периода

$S_{Me-1}$  - накопленная частость предмедианного периода

$$Me = 10,0 + 2,5 \cdot \frac{\frac{150}{2} - (15 + 15 + 25)}{65} = 10,769$$

Дисперсию можно определить по формуле:

$$\sigma^2 = \bar{x^2} - \bar{x}^2$$

$$\bar{x^2} = \frac{\sum x_i^2 n_i}{\sum n_i}$$

$$\bar{x^2} = \frac{3,75^2 \cdot 15 + 6,25^2 \cdot 15 + 8,75^2 \cdot 25 + 11,25^2 \cdot 65 + 13,75^2 \cdot 30}{150} = \frac{16609,38}{150} = 110,729$$

$$\sigma^2 = 110,729 - 10,083^2 = 9,062$$

Среднеквадратическое отклонение:

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

$$\sigma = \sqrt{9,062} = 3,01$$

Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma}{x} \cdot 100\% \quad V = \frac{3,01}{10,083} \cdot 100\% = 29,852\%$$

$V = 29,852\% < 33\%$ , следовательно, выборка однородная.

### Задача 5

Объем продукции на промышленном предприятии повысился в 2013 году по сравнению с 2008 годом на 100 млн рублей в сопоставимых ценах, или на 25 %. В 2018 году объем продукции увеличился по сравнению с 2013 годом на 20 %.

Определите:

- 1) объем выпуска продукции предприятия в 2008, 2013, 2018 годах;
- 2) среднегодовые темпы прироста выпуска продукции за: а) 2008-2013 гг.; б) 2013-2018 гг.; в) 2008-2018 гг.

### Решение задачи 5

Определим:

- 1) объем выпуска продукции предприятия:

- 2008 год:  $ВП_{2008} = 100 / 0,25 = 400$  млн.руб.

- 2013 год:  $ВП_{2013} = 400 + 100 = 500$  млн.руб.

- 2018 год:  $ВП_{2018} = 500 * (1 + 0,2) = 600$  млн.руб.

- 2) среднегодовые темпы прироста выпуска продукции за:

а) 2008-2013 гг.: или 103,8%

б) 2013-2018 гг.: или 103,1%

в) 2008-2018 гг.: или 103,75%

Вывод: в 2008 - 2013 гг. объем выпуска продукции на промышленном предприятии ежегодно увеличивался в среднем на 3,8%, в период с 2013 г. по 2018 г. ежегодный темп прироста выпуска продукции составлял 3,1%, а в целом за период с 2008 г. по 2018 г. объем выпуска продукции на промышленном предприятии ежегодно увеличивался в среднем на 3,75%,

## Задача 6

По одному из предприятий промышленности стройматериалов имеются следующие данные:

Виды продукции	Снижение (-) или повышение (+) оптовых цен в отчетном периоде по сравнению с базисным (в %)	Реализовано продукции в отчетном периоде (тыс. руб.)
Строительные блоки	-2	1 960
Панели	+5	2 100
Строительные детали	без изменения	440

Определите общий индекс цен и сумму роста или снижения объема реализации продукции за счет изменения цен.

## Решение задачи 6

Общий индекс цен:

$$I_g = 100 - 2 = 98\% = 0.98$$

$$I_g = 100 + 5 = 105\% = 1.05$$

$$I = p_1 q_1 / i_g * p_0 q_0$$

$$1960 + 2100 + 440 / 0.98 * 1960 + 1.05 * 2100 + 1 * 440 = 4500 / 1920.8 + 2205 + 440 = 0.986 = 98.6\%$$