

Практическое задание

по

«СТАТИСТИКА»

дисциплине

Выполнил(а) студент(ка) **Самсонова Алина Алексеевна**

фамилия имя отчество

Идентификационный номер:

2101-0700-2101411

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	1 400	1 000	1 600
2	800	300	360	10	1 490	1 250	1 800
3	750	280	320	11	1 600	1 600	2 250
4	900	400	600	12	1 550	1 500	2 100
5	980	500	800	13	1 800	1 900	2 700
6	1 200	750	1 250	14	1 700	1 750	2 500
7	1 100	700	1 000	15	1 900	2 100	3 000
8	1 300	900	1 500				

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

Решение:

Выработка на одного работающего количества произведенной продукции: $V=K/(Ч)$

Выработка для каждого завода:

Завод	Среднее число рабочих, чел.	Основные фонды, млн руб.	Продукция, млн руб.	Выработка на одного работающего
-------	-----------------------------	--------------------------	---------------------	---------------------------------

1	700	250	300	0,43
2	800	300	360	0,45
3	750	280	320	0,43
4	900	400	600	0,67
5	980	500	800	0,82
6	1200	750	1250	1,04
7	1100	700	1000	0,91
8	1300	900	1500	1,15
9	1400	1000	1600	1,14
10	1490	1250	1800	1,21
11	1600	1600	2250	1,41
12	1550	1500	2100	1,35
13	1800	1900	2700	1,50
14	1700	1750	2500	1,47
15	1900	2100	3000	1,58

Величина интервала: $i=(X_{\max}-X_{\min})/(n)$, где X_{\max} и X_{\min} – максимальное и минимальное значения признака т.е. число рабочих, а n – число групп.

$i=(1900-700)/(3)=400$ - получили 3 группы: 1гр. - от 700 до 1100 рабочих

2 гр. – от 1100 до 1500 рабочих 3 гр. – от 1500 до 1900 рабочих

Рабочая таблица:

Номер групп	Номера заводов	Среднее число рабочих,	Основные фонды, млн руб	Продукция	Выработка на одного рабочего
-------------	----------------	------------------------	-------------------------	-----------	------------------------------

Ы		чел.		, млн руб.	
1.	1	700	250	300	0,43
	3	750	280	320	0,43
	2	800	300	360	0,45
	4	900	400	600	0,67
	5	980	500	800	0,82
	7	1100	700	1000	0,91
ИТОГО 6 2430 3380 3,70					
2.	6	1200	750	1250	1,04
	8	1300	900	1500	1,15
	9	1400	1000	1600	1,14
	10	1490	1250	1800	1,21
ИТОГО 4 3900 6150 4,55					
3.	12	1550	1500	2100	1,35
	11	1600	1600	2250	1,41
	14	1700	1750	2500	1,47
	13	1800	1900	2700	1,50

15 1900 2100 3000 1,58

ИТОГО 5 8850 8200 4,55

По данным рабочей таблицы составляем аналитическую группировку:

Номер группы	Количество заводов	Группы заводов по числу рабочих	Основные фонды в <u>среднем на один завод</u> , млн руб.	Продукция в среднем на один завод, млн руб.	Выработка на одного рабочего в среднем на один завод
1	6	700-1100	405	563,33	0,62
2	4	1100-1500	975	1537,50	1,14
3	5	1500-1900	1770	2510	1,46

Вывод: С увеличением количества рабочих увеличиваются основные фонды и выработка на одного рабочего.

Задача 2. Выпуск продукции на заводе в 2020 г. составил 160 млн руб. По плану на 2021 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.

На основе имеющихся данных рассчитаем относительные показатели: — относительная величина планового задания: $ОВПЗ = \frac{ВП_{1пл}}{ВП_{0ф}} * 100\% = \frac{168}{160} * 100\% = 105\%$ — относительная величина выполнения плана: $ОВВП = \frac{ВП_{1ф}}{ВП_{1пл}} * 100\% = \frac{171,36}{168} * 100\% = 102\%$

Вывод: в 2021 году планировалось увеличить объем производства продукции на 5% по сравнению с 2020 г., по итогам года план производства продукции был перевыполнен на 2%.

Задача 3. На основании данных, представленных в таблице, определите установленную среднюю выработку 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: Для начала узнаем количество работников в цеху: Цех 1 – $600 \cdot 3 = 1800$
Цех 2 – $800 \cdot 3 = 2400$ Цех 3 – $400 \cdot 2 = 800$ Цех 4 – $200 \cdot 1 = 200$

Количество работников на заводе: Цех 1 + Цех 2 + Цех 3 + Цех 4 $1800 + 2400 + 800 + 200 = 5200$

Количество работников работающих по 8 часов: $1800 + 2400 + 800 = 5000$ (96,2%)

Количество работников работающих по 6 часов: 200 (3,2%)

Средняя продолжительность смены: $8 \cdot 96,2\% + 6 \cdot 3,2\% = 7,696 + 0,192 = 7,888$ 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

1.

Среднюю месячную зарплату рабочих цеха определяем по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$$

- середины интервалов (x_i^d), тыс. руб.

$$x_1 = \frac{(5 - 2,5) + 5}{2} = 3,75$$

$$x_2 = \frac{5 + 7,5}{2} = 6,25$$

$$x_3 = \frac{7,5 + 10}{2} = 8,75$$

$$x_4 = \frac{10 + 12,5}{2} = 11,25$$

$$x_5 = \frac{12,5 + (12,5 + 2,5)}{2} = 13,75$$

$$\bar{x} = \frac{3,75 \cdot 15 + 6,25 \cdot 15 + 8,75 \cdot 25 + 11,25 \cdot 65 + 13,75 \cdot 30}{15 + 15 + 25 + 65 + 30} = \frac{1512,5}{150} = 10,1 \text{ тыс. руб.}$$

2.

Мода

Модальный интервал определяем по наибольшему числу рабочих (65):

10,0–12,5

$$M_0 = x_{M_0} + i_{M_0} \frac{f_{M_0} - f_{M_{0-1}}}{(f_{M_0} - f_{M_{0-1}}) + (f_{M_0} - f_{M_{0+1}})}$$

$$M_0 = 10 + 2,5 \cdot \frac{65 - 25}{(65 - 25) + (65 - 30)} = 11,3 \text{ тыс. руб.}$$

3.

Медиана

$$M_e = x_{M_e} + i_{M_e} \frac{0,5 \cdot \sum f_i - S_{M_{e-1}}}{f_{M_e}}$$

№ группы	Размер зарплаты (тыс. руб.)	Число рабочих (частота) (f _i)	Накопленная частота (S _i)
1.	До 5	15	15
2.			

	5,0–7,5	15	30
3.	7,5–10,0	25	55
4.	10,0–12,5	65	120
5.	свыше 12,5	30	150
Всего		150	

Медианный интервал:

10,0–12,5 накопленная частота 120 > 75 (150/2)

$$M_e = 10 + 2,5 \cdot \frac{0,5 \cdot 150 - 55}{65} = 10,8 \text{ тыс. руб.}$$

4. Среднее квадратическое отклонение

№ группы	Размер зарплаты (тыс. руб.)	Середины интервалов (x_i)	Число рабочих (частота) (f_i)	$(x_i - \bar{x})^2 f_i$
1.	До 5	3,75	15	$(3,75 - 10,1)^2 \cdot 15 = 604,8375$
2.	5,0–7,5	6,25	15	$(6,25 - 10,1)^2 \cdot 15 = 222,3375$
3.	7,5–10,0	8,75	25	$(8,75 - 10,1)^2 \cdot 25 = 45,5625$
4.	10,0–12,5	11,25	65	$(11,25 - 10,1)^2 \cdot 65 = 85,9625$
5.	свыше 12,5	13,75	30	$(13,75 - 10,1)^2 \cdot 30 = 399,675$

Всего - 150 1358,375

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}} = \sqrt{\frac{1358,375}{150}} = 3,009 \approx 3 \text{ тыс. руб.}$$

5.

Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{3,009}{10,1} \cdot 100 = 29,8\%$$

Выводы. Средняя месячная зарплата рабочих цеха 10,1 тыс. руб. Наиболее распространенная зарплата 11,3 тыс. руб. (мода). Приблизительно у половины рабочих размер зарплаты меньше 10,8 тыс. руб., у второй половины – больше указанной суммы (медиана). Размер зарплаты по группам рабочих отклоняется от среднего по цеху в ту или иную сторону на 3 тыс. руб. (среднее квадратическое отклонение) или на 29,8% (коэффициент вариации). Коэффициент вариации меньше 33%, поэтому можно утверждать, что совокупность однородная.

Задача 5

Объем продукции на промышленном предприятии повысился в 2016 году по сравнению с 2011 годом на 100 млн рублей в сопоставимых ценах, или на 25 %.

В 2021 году объем продукции увеличился по сравнению с 2016 годом на 20 %.

Определите:

1) объем выпуска продукции предприятия в 2011, 2016, 2021 годах;

2) среднегодовые темпы прироста выпуска продукции за:

а) 2011-2021 гг.; б) 2016-2021 гг.; в) 2011-2016 гг.

Решение:

1. В период с 2011 по 2016 годы имеет рост объема продукции на 100 млн. рублей или на 25%. Таким образом, если объем производства в 2011 года составлял X_{2011} , то получаем:

$$X_{2011} \cdot 1,25 - X_{2011} = X_{2011} \cdot 0,25 = 100 \text{ млн} \Rightarrow X_{2011} = 400 \text{ млн. руб.}$$

Объем производства в 2016 году равен:

$$X_{2016} = X_{2011} + 100 = 400 + 100 = 500 \text{ млн. руб.}$$

В 2021 году объем продукции увеличился по сравнению с 2016 годом на 20 % и составил:

$$X_{2021} = X_{2016} \cdot 1,2 = 500 \cdot 1,2 = 600 \text{ млн. руб.}$$

2.а) Общий темп роста в период с 2011 по 2021 год составил:

$$Tp_{2011-2021} = \frac{X_{2021}}{X_{2011}} = \frac{600}{400} = 1,5 = 150\%$$

Среднегодовой темп роста в период с 2011 по 2021 год составил:

$$CpTp_{2011-2021} = \sqrt[10]{Tp_{2011-2021}} = \sqrt[10]{1,5} \approx 1,04138 = 104,138\%$$

Среднегодовой темп прироста в период с 2011 по 2021 год составил:

$$CpTnp_{2011-2021} = CpTp_{2011-2021} - 100\% = 4,138\%$$

б) Общий темп роста в период с 2016 по 2021 год составил:

$$Tp_{2016-2021} = \frac{X_{2021}}{X_{2016}} = \frac{600}{500} = 1,2 = 120\%$$

Среднегодовой темп роста в период с 2016 по 2021 год составил:

$$CpTp_{2016-2021} = \sqrt[5]{Tp_{2016-2021}} = \sqrt[5]{1,2} \approx 1,03714 = 103,714\%$$

Среднегодовой темп прироста в период с 2016 по 2021 год составил:

$$CpTnp_{2016-2021} = CpTp_{2016-2021} - 100\% = 3,714\%$$

в) Общий темп роста в период с 2011 по 2016 год составил:

$$Tp_{2011-2016} = \frac{X_{2016}}{X_{2011}} = \frac{500}{400} = 1,25 = 125\%$$

Среднегодовой темп роста в период с 2011 по 2016 год составил:

$$CpTp_{2011-2016} = \sqrt[5]{Tp_{2011-2016}} = \sqrt[5]{1,25} \approx 1,04564 = 104,564\%$$

Среднегодовой темп прироста в период с 2011 по 2016 год составил:

$$CpTnp_{2011-2016} = CpTp_{2011-2016} - 100\% = 4,564\%$$

Ответ:

Объем выпуска продукции предприятия в 2011 году равен 400 млн. руб., в 2016 году равен 500 млн. руб., в 2021 году объем продукции увеличился по сравнению с 2016 годом на 20 % и составил 600 млн. руб. Среднегодовые темпы прироста выпуска продукции в период с 2011 по 2021 год составил 4,138%, в период с 2016 по 2021 год составил 3,714%,

в период с 2016 по 2021 год составил 4,564%.

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.

Найдем индивидуальные индексы цен.

Строительные блоки:

$$i_p = (100\% - 2\%) / 100\% = 0,980$$

Панели:

$$i_p = (100\% + 5\%) / 100\% = 1,050$$

Строительные детали:

$$i_p = (100\% + 0\%) / 100\% = 1,000$$

Общий индекс цен

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{\frac{p_1}{p_0}}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}}$$

где p – цены, q – физический объем, pq – объем [реализации продукции](#), индексом 0 обозначены данные базисного периода, индексом 1 – данные отчетного периода.

$$I_p = \frac{1960 + 2100 + 440}{\frac{1960}{0,980} + \frac{2100}{1,050} + \frac{440}{1,000}} = 1,014$$

Сумма роста объема реализации [продукции за счет изменения цен](#)

$$\Delta pq(p) = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = \sum p_1 q_1 - \sum \frac{p_1 q_1}{\frac{p_1}{p_0}} = \sum p_1 q_1 - \sum \frac{p_1 q_1}{i_p}$$

$$\Delta pq(p) = 1960 + 2100 + 440 - \left(\frac{1960}{0,980} + \frac{2100}{1,050} + \frac{440}{1,000} \right) = 60 \text{ тыс. руб.}$$

Общий индекс цен:

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

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

$$I = p_1 g_1 | i_g * p_0 g_0$$

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

Ответ: общий индекс цен и сумму роста или снижения объема реализации продукции за счет изменения цен составляет 98.6