

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 основных фондов по числу рабочих. Число групп – три.

Решение.

Выработку на одного рабочего определим путем деления общего объема продукции на число рабочих

Таблица 1. Данные основных фондов и выработки на одного рабочего

Завод	Основные фонды, млн. руб.	Выработка на одного рабочего, тыс. руб.
1	250	428,6
2	300	450
3	280	426,7
4	400	666,7
5	500	816,3
6	750	1041,7
7	700	909,1
8	900	1153,8
9	1 000	1142,9
10	1 250	1208,1
11	1 600	1406,3

12	1 500	1354,8
13	1 900	1500
14	1 750	1470,6
15	2 100	1578,9

$$\text{Величина интервала } i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n} = \frac{2100 - 250}{3} = 616,7$$

Получаем следующие группы

1-я 250-866,7 2-я 866,7-1483,4 3-я 1483,4-2100,1

Для формирования аналитической группировки строим вспомогательную таблицу

Таблица 2. Разработочная таблица группировки заводов

№ группы	Интервал	№ завода	Основные фонды, млн. руб.	Выработка на одного рабочего, тыс. руб.
1	250-866,7	1	250	428,6
		2	300	450
		3	280	426,7
		4	400	666,7
		5	500	816,3
		6	750	1041,7
		7	700	909,1
	Итого по группе	7	3180	4739,1
2	866,7-1483,4	8	900	1153,8
		9	1 000	1142,9
		10	1 250	1208,1
		3	3150	3504,8
3	1483,4-2100,1	11	1 600	1406,3
		12	1 500	1354,8
		13	1 900	1500
		14	1 750	1470,6
		15	2 100	1578,9
		5	8850	7311

На основании разработочной таблицы формируем аналитическую группировку

Таблица 3. Аналитическая группировка предприятий по стоимости основных фондов

№ группы	Интервал	Число	Основные фонды, млн.	Выработка на одного
----------	----------	-------	----------------------	---------------------

		заводов	руб.		рабочего, тыс. руб.	
			Всего	На 1 з-д	Всего	На 1 з-д
1	250-866,7	7	3180	454,29	4739,1	677,01
2	866,7-1483,4	3	3150	1050	3504,8	1168,27
3	1483,4-2100,1	5	8850	1770	7311	1462,2
	Итого	15	15180	1012	15554,9	1036,99

На основании аналитической группировки необходимо сделать вывод о прямой связи между переменными, т. к. они одновременно в среднем растут

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.

Относительный показатель планового задания

$$ОППЗ = \frac{П}{\Phi_0} \cdot 100(\%)$$

$$ОППЗ = \frac{168}{160} \cdot 100 = 105(\%)$$

План составил 105%, т. е. предусматривается увеличить показатели выпуска продукции на 5%

Относительный показатель выполнения плана

$$ОПВП = \frac{\Phi_1}{П} \cdot 100(\%)$$

$$ОПВП = \frac{171,36}{168} \cdot 100 = 102(\%)$$

План выполнен на 102%, т. е. 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.

$$\bar{X} = \frac{8 \cdot 600 \cdot 3 + 8 \cdot 800 \cdot 3 + 8 \cdot 400 \cdot 2 + 6 \cdot 200 \cdot 1}{600 \cdot 3 + 800 \cdot 3 + 400 \cdot 2 + 200 \cdot 1} = \frac{41200}{5200} = 7,92(\text{час.})$$

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.

Таблица 1. Расчет вспомогательных значений для определения показателей ряда распределения

№	Размер зарплаты, тыс. руб.	Середина интервала, X_i	Число рабочих, чел., f_i	$X_i f_i$	$(X_i - \bar{X})^2 f_i$	Кумулята, S
1	до 5,0	3,75	15	56,25	601,0335	15
2	5,0-7,5	6,25	15	93,75	220,0335	30
3	7,5-10,0	8,75	25	218,75	44,2225	55
4	10,0-12,5	11,25	65	731,25	88,9785	120
5	свыше 12,5	13,75	30	412,5	404,067	150
	Итого		150	1512,5	1358,335	

Средняя месячная зарплата рабочих цеха

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i f_i}{\sum f_i} = \frac{1512,5}{150} = 10,08(\text{тыс.руб.})$$

Мода

$$M_o = X_{M_o} + i_{M_o} \cdot \frac{f_{M_o} - f_{M_o-1}}{(f_{M_o} - f_{M_o-1}) + (f_{M_o} - f_{M_o+1})} = 10 + 2,5 \cdot \frac{65 - 25}{(65 - 25) + (65 - 30)} = 11,33(\text{тыс.руб.})$$

Большинство рабочих имеют среднюю заработную плату 11,33 тыс. рублей

Медиана

$$Me = X_{Me} + i_{Me} \cdot \frac{\frac{1}{2} \sum f_i - S_{Me-1}}{f_{Me}} = 10 + 2,5 \cdot \frac{\frac{1}{2} \cdot 150 - 55}{65} = 10,77 (\text{тыс. руб.})$$

Половина рабочих имеют среднюю заработную плату менее 10,77 тыс. рублей, другая половина – более 10,77 тыс. рублей

Дисперсия

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{1358,335}{150} = 9,0556$$

Среднее квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{9,0556} = 3,01$$

Коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} \cdot 100 = \frac{3,01}{10,08} \cdot 100 = 29,9\% < 33\%, \text{ следовательно, совокупность считается}$$

однородной

Задача 5.

Объем продукции на промышленном предприятии повысился в 2021 году по сравнению с 2016 годом на 100 млн рублей в сопоставимых ценах, или на 25 %. В 2020 году объем продукции увеличился по сравнению с 2015 годом на 20 %.

Определите:

- 1) объем выпуска продукции предприятия в 2015, 2016, 2021 годах;
- 2) среднегодовые темпы прироста выпуска продукции за: а) 2015-2021 гг.; б) 2016-2021 гг.; в) 2021 г.

Решение.

Объем выпуска продукции в 2016 году

$$Y_{2016} = 100 \cdot 100 / 25 = 400 \text{ (млн. руб.)}$$

Объем выпуска продукции в 2015 году

$$Y_{2015} = 400 + 100 = 500 \text{ (млн. руб.)}$$

Объем выпуска продукции в 2020 году

$$Y_{2020} = 500 * (120/100) = 600 \text{ (млн. руб.)}$$

Среднегодовой темп прироста выпуска продукции

2015-2021 гг.

$$\bar{T}_{np} = \sqrt[5]{\frac{500}{400}} \cdot 100 - 100 = 4,6(\%)$$

2016-2021 гг.

$$\bar{T}_{np} = \sqrt[5]{\frac{600}{500}} \cdot 100 - 100 = 3,7(\%)$$

2021 г.

$$\bar{T}_{np} = \sqrt[10]{\frac{600}{400}} \cdot 100 - 100 = 4,1(\%)$$

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.

Индивидуальный индекс цен

Строительные блоки

$$i_p = \frac{100 - 2}{100} = 0,98$$

Панели

$$i_p = \frac{100 + 5}{100} = 1,05$$

Строительные детали

$$i_p = \frac{100 + 0}{100} = 1$$

Общий индекс цен

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} = \frac{1960 + 2100 + 440}{\frac{1960}{0,98} + \frac{2100}{1,05} + \frac{440}{1}} = \frac{4500}{4440} = 1,014 \Rightarrow 101,4\%$$

Цены в отчетном периоде по сравнению с базисным периодом в среднем выросли на 1,4%

Сумма роста или снижения объема реализации продукции за счет изменения цен

$$\Delta pq(p) = \sum p_1 q_1 - \sum \frac{p_1 q_1}{i_p} = 4500 - 4440 = 60 (\text{тыс. руб.})$$

Объем реализации продукции вырос на 60 тыс. рублей