

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.В.  
ПЛЕХАНОВА**

(Оренбургский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова)

Кафедра экономики и социально-экономических дисциплин

**Аналитическое расчетно-графическое задание**

**по дисциплине «Теория статистики»**

Выполнил (а)  
студент 1 курса  
заочной формы обучения  
специальности «Экономическая безопасность»  
Яхудина Милена Михайловна

Проверила:  
к.э.н., доцент Портнова Л.В.

Оренбург – 2022

### Задача 1.

Таблица 1.1 – Данные за отчетный год:

№ предприятия	Основные фонды, млн р.	Среднесписочное число рабочих, чел.	Товарная продукция, млн р.	Выработка продукции на одного рабочего, тыс. р./чел.
1	29,6	412	56,2	136,4
2	20,5	410	39,6	96,6
3	19,8	270	29,7	98,9
4	40,5	560	85,1	151,9
5	31,5	340	62,4	183,5
6	23,0	375	48,3	128,8
7	20,5	272	34,9	128,3
8	30,2	350	57,4	164,0
9	11,1	160	16,6	103,75
10	30,6	305	64,3	210,8
11	22,0	260	50,6	194,6
12	31,8	320	58,8	183,75
13	19,0	280	41,8	149,3
14	32,7	350	81,7	233,4
15	15,8	200	26,9	134,5
16	25,4	340	42,0	123,5
17	34,0	300	76,5	255,0
18	24,5	360	48,5	134,7
19	19,9	310	32,8	105,8
20	30,6	280	70,3	251,1
21	42,3	480	95,1	198,3

Распределите все предприятия по числу рабочих на 3 группы с равными интервалами. По каждой группе подсчитайте количество предприятий, объем товарной продукции, выработку товарной продукции на одного рабочего, размер основных фондов. Результаты представьте в табличной форме и сделайте выводы.

#### Решение:

- 1) Группировочным признаком является число рабочих
- 2) Ширину равного интервала определим по формуле:

$$h=R/n=(X_{max} - X_{min})/n,$$

где  $R$ -размах совокупности,  $X_{max}$  и  $X_{min}$  - максимальное и минимальное значения признака в совокупности,  $n$  - число групп.

$$h=(480 - 160)/3=107 \text{ чел.}$$

- 3) Границы групп будут таковы:

- 1 группа: 160 – 267  
 2 группа: 267 – 374  
 3 группа: 374 – 481
- 4) Определим наполняемость групп:  
 1 группа: 9, 11, 15  
 2 группа: 3, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20  
 3 группа: 1, 2, 6, 21
- 5) Результаты расчетов представим в виде групповой таблицы:

Таблица 1.2 – Группировка предприятий по числу рабочих

Группы предприятий по числу рабочих	Кол-во предприятий	Стоимость основных фондов, млн. руб.		Выпуск продукции, млн. руб.		Выработка продукции на одного рабочего, тыс. р./чел.	
		всего	в среднем на 1 предприятие	всего	в среднем на 1 предприятие	всего	в среднем на 1 предприятие
160-267	3	48,9	16,3	94,1	31,4	432,9	144,3
267-374	13	350,5	27	701,1	53,9	2 222,1	170,1
374-481	4	115,4	28,9	239,2	59,8	560,1	140
Итого	20	514,8	25,7	1 034,4	51,7	3 215,1	454,4

Вывод: Предприятия были распределены на 3 группы по числу рабочих с равными интервалами. Ширина равного интервала составила 107 человек. Ни в одну из групп не вышло только одно предприятие, под номером 4.

В первую группу вошло 3 предприятия, во вторую – 13 и в третью – 4.

Стоимость основных фондов первой группы составила 48,9 млн. руб., а среднее значение на 1 предприятие – 16,3 млн. руб. Стоимость основных фондов первой группы является минимальной.

Стоимость основных фондов второй группы составила 350,5 млн. руб., а среднее значение на 1 предприятие – 27 млн. руб. Стоимость основных фондов второй группы является максимальной.

Стоимость основных фондов третьей группы составила 115,4 млн. руб., а среднее значение на 1 предприятие – 28,9 млн. руб.

Стоимость основных фондов всех трех групп равна 514,8 млн. руб., что в среднем составило на 1 предприятие – 25,7 млн. руб.

Выпуск продукции во всех трех группах составила 1 034,4 млн. руб., из них больше всего продукции выпустила вторая группа, что составило 701,1 млн. руб., в среднем на 1 предприятие 53,9 млн. руб.

Меньше всего продукции выпустила первая группа – 94,1 млн. руб. и значение в среднем на 1 предприятие составило 31,4 млн. руб.

Третья группа выпустила продукции на 239,2 млн. руб., но среднее значение на 1 предприятие является наибольшим – 59,8 млн. руб.

Выработка продукции на одного рабочего представлена в таблице 1.1, а сумма этих значений всех трех групп составила 3 215,1 тыс. руб./чел.

### Задача 2.

Целлюлозно-бумажный комбинат выпускает различные виды тетрадей:

Тетради	Количество, тыс.шт
12-листовые	3036
36-листовые	1860
48-листовые	1360
84-листовые	990
96-листовые	2280

Определите общее количество выработанной предприятием продукции в пересчете на тетради объемом 12 листов.

Решение:

Условно-натуральные единицы измерения используют в анализе производственной деятельности, когда требуется найти итоговое значение однотипных показателей, которые напрямую несопоставимы, но характеризуют одни и те же свойства объекта.

Объем выпуска (тыс.шт.)	Кол-во листов	К пересчету
3036	12	1
1860	36	$36/12=3$
1360	48	$48/12=4$
990	84	$84/12=7$
2280	96	$96/12=8$

Расчет коэффициента в нашем случае равняется на 12.  
 Определим выпуск тетрадей в условно-натуральном выражении:

Объем выпуска (тыс.шт.)
3036
$1860 \cdot 3 = 5\,580$
$1360 \cdot 4 = 5\,440$
$990 \cdot 7 = 6\,930$
$2280 \cdot 8 = 18\,240$

Итого= $3036+5\,580+5\,440+6\,930+18\,240=39\,226$  тыс.шт. тетрадей по 12 листов.

Ответ: 39 226 тыс. шт.

### Задача 3.

Хозяйство	Урожайность зерновых, ц/га, х	Валовый сбор зерна, ц, М.
1	18	18 000
2	20	30 000
3	21	63 000
4	22	44 000
5	25	30 000
Итого	-	185 000

Решение:

$$x = \frac{18\,000 + 30\,000 + 63\,000 + 44\,000 + 30\,000}{\frac{18\,000}{18} + \frac{30\,000}{20} + \frac{63\,000}{21} + \frac{44\,000}{22} + \frac{30\,000}{25}} = \frac{185\,000}{8\,700} = 21,26 \text{ руб.}$$

Вывод: средняя урожайность для всех хозяйств составила 21,26 руб.

#### Задача 4.

Имеются данные о распределении рабочих по уровню заработной платы:

Средняя зарплата, тыс. руб.	Численность рабочих, чел.
Менее 4,6	18
4,6 - 6,0	25
6,0 - 7,4	30
7,4 - 8,8	17
Свыше 8,8	10

Определите:

- 1) Среднюю зарплату одного рабочего;
- 2) Моду и медиану;
- 3) Дисперсию;
- 4) Среднее квадратическое отклонение;
- 5) Коэффициент вариации.

Постройте гистограмму и полигон распределения рабочих по уровню заработной платы. По результатам расчетов сделайте выводы.

Решение:

Мода и медиана

$$Mo = x_0 + i \cdot \frac{(f_{V_j} - f_{V_{j-1}})}{(f_{V_j} - f_{V_{j-1}}) + (f_{V_j} - f_{V_{j+1}})} Mo = 6,0 + 1,4 \cdot \frac{(30 - 25)}{(30 - 25) + (30 - 17)} = 6,0 + 1,4 \cdot \frac{5}{18} = 6,0 + 0,39$$

тыс. руб.

Наиболее часто встречающееся значение средней заработной платы рабочих 6,4 тыс. руб.

$$Me = x_0 + i \cdot \frac{\left(\frac{\sum f}{2} - S_{Me-1}\right)}{f_{Me}}$$

$$Me = 6,0 + 1,4 \cdot \frac{\left(\frac{100}{2} - 43\right)}{30} = 6,0 + 1,4 \cdot \frac{(50 - 43)}{30} = 6,0 + 1,4 \cdot 0,23 = 6,4 \text{ тыс. руб.}$$

Серединным значением средней заработной платы рабочих является 6,4 тыс.

Совокупность данных является неоднородной, так как коэффициент вариации превышает 33%.



Рисунок 1 – Распределение рабочих по уровню заработной платы

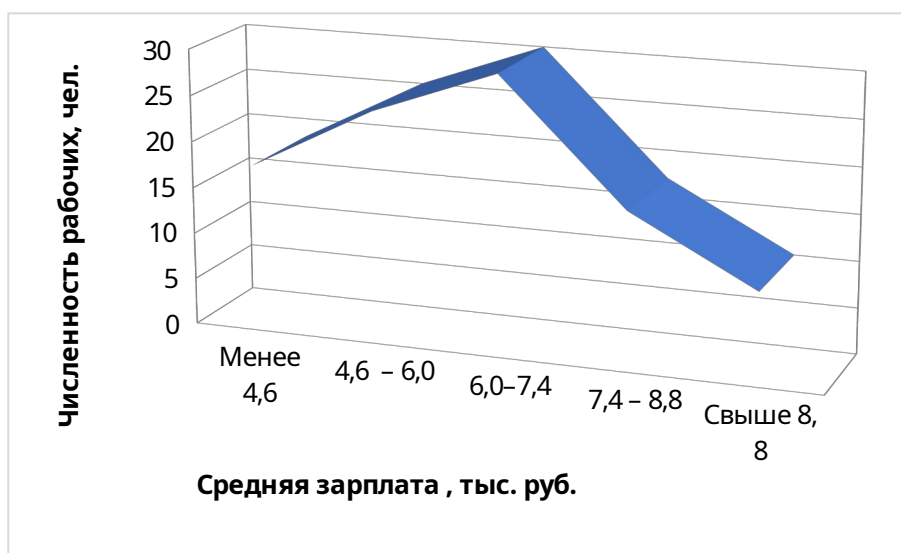


Рисунок 2 – Полигон распределения рабочих по уровню заработной платы

Вывод:

- 1) Наиболее часто встречающееся значение средней заработной платы рабочих 6,4 тыс. руб.
- 2) Серединным значением средней заработной платы рабочих является 6,4 тыс.
- 3) Совокупность данных является неоднородной, так как коэффициент вариации превышает 33%.

### Задача 5.

Таблица 1.1 – Характеристика областей на конец года

Номер области	Основные фонды в экономике на конец года, млрд.руб. (X)	Объем промышленной продукции, млрд.руб. (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
1	146	41	5986	21316	1681
2	113	14	1582	12769	196
3	129	36	4644	16641	1296
4	212	33	6996	44944	1089
5	85	14	1190	7225	196
6	106	22	2332	11236	484
7	84	13	1092	7056	169
8	124	26	3224	15376	676
9	130	61	7930	16900	3721
10	660	137	90420	435600	18769
ВСЕГО	1789	397	125396	589063	28277

По данным вычислите линейный коэффициент корреляции. Охарактеризуйте тесноту и направление связи между признаками.

Решение:

1) Линейный коэффициент корреляции вычислим по формуле:

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \times \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}$$

где:  $\overline{xy}$  – среднее значение произведения признаков,  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$  – средние значения признаков и  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$  – стандартные отклонения признаков.

$$\overline{xy} = \frac{\sum xy}{n} = \frac{125396}{10} = 12539,6$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{1789}{10} = 178,9$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{397}{10} = 39,7$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - (\bar{x})^2} = \sqrt{\frac{589063}{10} - 32005,21} = 164,01$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - (\bar{y})^2} = \sqrt{\frac{28277}{10} - 1576,09} = 35,38$$

Таким образом, коэффициент корреляции:

$$r_{xy} = \frac{12539,6 - 7102,33}{5802,67} = 0,94$$

Линейный коэффициент корреляции равен 0,94. Теперь найдем тесноту связи:



2) Чем ближе линейный коэффициент корреляции по абсолютной величине к 1, тем теснее связь. Знак при нем указывает направление связи: знак «-» соответствует обратной зависимости, «+» — прямой.

Степень взаимного влияния факторов в зависимости от коэффициента корреляции приведена в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Количественная оценка тесноты связи при различных значениях коэффициента корреляции

Вел	0,1-	0,3-	0,5-	0,7-	0,9-
чина	0,3	0,5	0,7	0,9	0,99
коэффициента					
корреляции					
Тесн	Слаб	Уме	Заме	Выс	Весь
ота связи	ая	ренная	тная	окая	ма высокая

Так как линейный коэффициент равен 0,94, то это означает, что направление связи прямое и сама теснота связи является весьма высокой.

Вывод: мы выяснили, что линейный коэффициент корреляции равен 0,94, направление связи прямое и сама теснота связи является весьма высокой в приведенной таблице с отчетной характеристикой областей на конец года.

#### Задача №6.

Имеются данные о производстве масла животного (тыс. л.):

Годы	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Произведено масло, тыс. л.	488	421	323	292	276	262

Определить показатели динамики и средние за весь анализируемый период.

Решение:

1) расчет показателей динамики:

Таблица 1 – Показатели динамики объема масла животного, произведенного за 2009-2014 гг.

Год	Произведено масло, тыс. л.	Абсолютное изменение, тыс.руб.		Темп роста, %		Темп прироста, %		Абс. значение 1% прироста
		цеп	баз	цеп	баз	цеп	баз	
2009	488	-	-	-	-	-	-	-
2010	421	-67	-67	86,3	86,3	-13,7	-13,7	4,88
2011	323	-98	-165	76,7	66,2	-23,3	-33,8	4,21
2012	292	-31	-196	90,4	59,8	-9,6	-40,2	3,23
2013	276	-16	-212	94,5	56,6	-5,5	-43,4	2,92
2014	262	-14	-226	94,9	53,7	-5,1	-46,3	2,76

Средние показатели динамики:

Средний уровень ряда динамики:

$$\bar{y} = \frac{488+421+323+292+276+262}{6} = 344 \text{ тыс. л.}$$

Средний абсолютный прирост:

$$\bar{\Delta} = \frac{262-488}{5} = -45,2 \text{ тыс. л.}$$

Средний темп роста:

$$\bar{T}_p = \sqrt[5]{\frac{262}{488}} * 100 = 88 \text{ тыс. л.}$$

Средний темп прироста:

$$T_{np} = 88 - 100 = -12 \text{ тыс. л.}$$

Среднее абсолютное значение 1% прироста:

$$\bar{A} = \frac{-45,2}{88} = -0,51 \text{ тыс. л.}$$

Вывод: Анализ базисных показателей динамики позволяет сделать вывод о том, что наименьшая убыль объема масла животного приходилась на 2010 г. по сравнению с 2009 г. – 67 тыс.л. (или 13,7%), наибольшая убыль была отмечена в 2014 г – 226 тыс.л. (или 46,3%). В среднем за анализируемый период объем масла животного 344 тыс.л. Также объем масла животного в среднем за данный период сократился на 45,2 тыс.л. Ежегодно

объем масла животного сокращался на 12 тыс.л. Среднее абсолютное значение 1% прироста составил -0,51 тыс.л.

### Задача 7.

Имеются данные о выпуске продукции:

Вид продукции	Базисный год		Отчетный год	
	Выпуск, т.	Отпускная цена за 1 т., руб.	Выпуск, т.	Прокат листовой Отпускная цена за 1 т., руб.
Прокат листовой	5000	1900	5100	1900
Сталь арматурная	4500	1650	4500	1680
Швеллер	800	1900	1000	1910

Вычислить: индивидуальные индексы цен и физического объема; общий индекс физического объема, общий индекс цен; сумму экономического эффекта. Сравнить и пояснить полученные значения индексов. Сделать выводы.

### Решение:

Индивидуальный индекс цены:

$iP = \frac{P1}{P0}$ , где P1 — цена отдельного товара в текущем периоде; P 0 — цена отдельного товара в базисном периоде.

$$iP = \frac{5100}{5000} = 1,02 \text{ или } 102\%$$

$$iP = \frac{4500}{4500} = 1 \text{ или } 100\%$$

$$iP = \frac{1000}{800} = 1,25 \text{ или } 125\%$$

Индивидуальный индекс физического объема продукции:

$i_q = \frac{q_1}{q_0}$ , где  $q_1$  — количество продажи отдельного товара в текущем периоде;  
 $q_0$  - количество продажи отдельного товара в базисном периоде.

$$I_{q1} = \frac{1900}{1900} = 1 \text{ или } 100\%$$

$$I_{q2} = \frac{1680}{1650} = 1,02 \text{ или } 102\%$$

$$I_{q3} = \frac{1910}{1900} = 1,005 \text{ или } 100,5\%$$

Общий индекс цены:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{5100 \cdot 1900 + 4500 \cdot 1680 + 1000 \cdot 1910}{5000 \cdot 1900 + 4500 \cdot 1650 + 800 \cdot 1900} = \frac{19160000}{18445000} \approx 1,04 \text{ или } 104\%$$

104%

Общий индекс физического объема:

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$$
$$I = \frac{1900 \cdot 5100 + 1650 \cdot 4500 + 1900 \cdot 1000}{1900 \cdot 5000 + 1650 \cdot 4500 + 1900 \cdot 800} = \frac{19015000}{18445000} = 1,03 \text{ или } 103\%$$

Абсолютный размер экономии или перерасхода денежных средств

$$\Delta = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 19\,160\,000 - 18\,445\,000 = 715\,000 \text{ руб.}$$

$$\Delta = \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0 = 19\,015\,000 - 18\,445\,000 = 570\,000 \text{ руб.}$$

Вывод: за анализируемый период в отчетном периоде по сравнению с базисным периодом увеличились в целом на 1 285 000 руб, это произошло за счет увеличения количества проданного товара на сумму 570 000 руб. и за счет увеличения цены на 19 015 000 руб.