

## Раздел Общая теория статистики

### Тема Абсолютные и относительные величины

По данным таблицы рассчитать поквартально проценты установленного планового задания и проценты выполнения плана по выпуску продукции; Расчетные данные оформить в таблице.

Кварталы	Выпуск продукции, млн. руб.			Процент выполнения плана	Процент планового задания
	Базисный период	Отчетный период			
		план	факт		
I	22,25	22,28	24,15	108,39	100,13
II	21,30	21,35	23,62	110,63	100,23
III	22,30	22,94	23,93	104,32	102,87
IV	22,20	22,29	24,08	108,03	100,41

#### Решение:

Процент установленного планового задания рассчитывается по формуле:

$$P_{пл} = X_{пл} / X_б \cdot 100,$$

где  $X_{пл}$  – плановое значение показателя;

$X_б$  – значение показателя в базисном периоде.

$$P_{пл1} = 22,28 / 22,25 \cdot 100 = 100,13\%$$

$$P_{пл2} = 21,35 / 21,30 \cdot 100 = 100,23\%$$

$$P_{пл3} = 22,94 / 22,30 \cdot 100 = 102,87\%$$

$$P_{пл4} = 22,29 / 22,20 \cdot 100 = 100,41\%$$

Процент выполнения плана рассчитывается по формуле:

$$P_{вып} = X_{факт} / X_{пл} \cdot 100,$$

где  $X_{факт}$  – фактическое значение показателя.

$$P_{вып1} = 24,15 / 22,28 \cdot 100 = 108,39\%$$

$$P_{вып2} = 23,62 / 21,35 \cdot 100 = 110,63\%$$

$$P_{вып3} = 23,93 / 22,94 \cdot 100 = 104,32\%$$

$$P_{вып4} = 24,08 / 22,29 \cdot 100 = 108,03\%$$

### Тема Средние величины

По данным таблицы рассчитать средний стаж работника

Группы работников по общему стажу работы, лет	Численность работников, чел. (m)
до 5	18
5-10	40
10-15	15
свыше 15	10
Итого	83

Решение:

Средний стаж работника определим по формуле средней арифметической:

$$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum f},$$

где  $x$  – анализируемый показатель;

$f$  – вес.

Середина закрытого интервала определяется как:

$$\bar{x}_c = \frac{x_{\text{верхн}} + x_{\text{нижн}}}{2}$$

Середина открытого интервала определяется:

- если известна верхняя граница интервала, то с помощью ширины последующего интервала:

$$\bar{x}_c = \frac{(x_{\text{верхн}} - h_2) + x_{\text{верхн}}}{2}$$

- если известна нижняя граница интервала, то с помощью ширины предыдущего интервала:

$$\bar{x}_c = \frac{x_{\text{ниж}} + (x_{\text{ниж}} + h_{n-1})}{2}$$

Составим вспомогательную таблицу:

Группы работников по общему стажу работы, лет	Стаж работника	Численность работников, чел. (m)
до 5	2,5	18
5-10	7,5	40
10-15	12,5	15
свыше 15	17,5	10
Итого	$x$	83

Средний стаж работников составит:

$$\bar{x} = \frac{2,5 \cdot 18 + 7,5 \cdot 40 + 12,5 \cdot 15 + 17,5 \cdot 10}{83} \approx 8,5 \text{ лет}$$

### Тема Показатели динамики

По данным выпуска товарной продукции рассчитать аналитические показатели динамики и заполнить таблицу

Месяц ы	Выпуск товарной продукци и, тыс. руб.	Показатели динамики					Абсолютное значение 1% прироста, тыс. руб. (А)
		Абсолютн ый прирост (Δ), тыс. руб.	темп роста, % (Тр)		темп прироста, % (Тпр)		
			Цепн ой	Базисн ый	цепн ой	базисн ый	
1	236	-	-	-	-	-	-
2	244	+8	103,3 9	103,39	3,39	3,39	2,36
3	246	+2	100,8 2	104,24	0,82	4,24	2,44
4	249	+3	101,2 2	105,51	1,22	5,51	2,46
5	250	+1	100,4 0	105,93	0,40	5,93	2,50
6	252	+2	100,8 0	106,78	0,80	6,78	2,50

Решение:

1) Абсолютный прирост базисный рассчитывается по формуле:

$$\Delta y_{\text{б}} = y_i - y_0,$$

где  $y_i$  – уровень сравниваемого периода:

$y_0$  – уровень базисного периода.

Рассчитаем абсолютный базисный прирост:

$$\Delta y_2 = 244 - 236 = +8 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta y_3 = 246 - 236 = +10 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta y_4 = 249 - 236 = +13 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta y_5 = 250 - 236 = +14 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta y_6 = 252 - 236 = +16 \text{ тыс. руб.}$$

Абсолютный прирост цепной рассчитывается по формуле:

$$\Delta y_{\text{ц}} = y_i - y_{i-1},$$

где  $y_{i-1}$  – уровень предшествующего периода.

Рассчитаем абсолютный цепной прирост:

$$\Delta y_2 = 244 - 236 = +8 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta y_3 = 246 - 244 = +2 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta y_4 = 249 - 246 = +3 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta y_5 = 250 - 249 = +1 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta y_6 = 252 - 250 = +2 \text{ тыс. руб.}$$

Темп роста базисный рассчитывается по формуле:

$$T_{p(\text{б})} = \frac{y_i}{y_0} \cdot 100\%$$

Рассчитаем базисный темп роста:

$$T_{p2} = 244 / 236 \cdot 100 = 103,39\%$$

$$T_{p3} = 246 / 236 \cdot 100 = 104,24\%$$

$$T_{p4} = 249 / 236 \cdot 100 = 105,51\%$$

$$T_{p5} = 250 / 236 \cdot 100 = 105,93\%$$

$$T_{p6} = 252 / 236 \cdot 100 = 106,78\%$$

Темп роста цепной рассчитывается по формуле:

$$T_{p(\text{ц})} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100\%$$

Рассчитаем цепной темп роста:

$$T_{p2} = 244 / 236 \cdot 100 = 103,39\%$$

$$T_{p3} = 246 / 244 \cdot 100 = 100,82\%$$

$$T_{p4} = 249 / 246 \cdot 100 = 101,22\%$$

$$T_{p5} = 250 / 249 \cdot 100 = 100,40\%$$

$$T_{p6} = 252 / 250 \cdot 100 = 100,80\%$$

Темп прироста базисный рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{пр}(\text{б})} = T_{p(\text{б})} - 100\%$$

Рассчитаем базисный темп прироста:

$$T_{\text{пр}2} = 103,39 - 100 = 3,39\%$$

$$T_{\text{пр}3} = 104,24 - 100 = 4,24\%$$

$$T_{\text{пр}4} = 105,51 - 100 = 5,51\%$$

$$T_{\text{пр}5} = 105,93 - 100 = 5,93\%$$

$$T_{\text{пр}6} = 106,78 - 100 = 6,78\%$$

Темп прироста цепной рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{пр}(\text{ц})} = T_{p(\text{ц})} - 100\%$$

Рассчитаем цепной темп прироста:

$$T_{\text{пр}2} = 103,39 - 100 = 3,39\%$$

$$T_{\text{пр}3} = 100,82 - 100 = 0,82\%$$

$$T_{\text{пр}4} = 101,22 - 100 = 1,22\%$$

$$T_{\text{пр}5} = 100,40 - 100 = 0,40\%$$

$$T_{\text{пр}6} = 100,80 - 100 = 0,80\%$$

Абсолютное значение 1% прироста рассчитывается по формуле:

$$A_i = \frac{Y_i - Y_{i-1}}{T_{\text{п}(i)}}$$

Рассчитаем абсолютное значение 1% прироста:

$$A_2 = \frac{244 - 236}{3,39} = 2,36 \text{ тыс. руб.}$$

$$A_3 = \frac{246 - 244}{0,82} = 2,44 \text{ тыс. руб.}$$

$$A_4 = \frac{249 - 246}{1,22} = 2,46 \text{ тыс. руб.}$$

$$A_5 = \frac{250 - 249}{0,40} = 2,50 \text{ тыс. руб.}$$

$$A_6 = \frac{252 - 250}{0,8} = 2,5 \text{ тыс. руб.}$$

### Тема Индексы

По данным таблицы *рассчитать сводные индексы стоимостного объема продукции, физического объема продукции и цен.*

*Исходные данные*

Виды продукции	Количество произведенной продукции, тыс. шт.		Цена 1 шт., тыс. руб.	
	базисный период ( $q_0$ )	Отчетный период ( $q_1$ )	базисный период ( $p_0$ )	отчетный период ( $p_1$ )
А	4402	4452	0,6	0,5
Б	1248	1150	1,2	0,8

Решение:

Общий индекс стоимостного объема продукции рассчитывается по формуле:

$$I_{pq} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}$$

$$I_{pq} = \frac{4452 \cdot 0,5 + 1150 \cdot 0,8}{4402 \cdot 0,6 + 1248 \cdot 1,2} = 0,7601$$

Общий индекс цен рассчитывается по формуле:

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

$$I_p = \frac{4452 \cdot 0,5 + 1150 \cdot 0,8}{4452 \cdot 0,6 + 1150 \cdot 1,2} = 0,7766$$

Общий индекс физического объема рассчитывается по формуле:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

$$I_q = \frac{4452 \cdot 0,6 + 1150 \cdot 1,2}{4402 \cdot 0,6 + 1248 \cdot 1,2} = 0,9788$$

Ответ: в отчетном периоде выручка снизилась по сравнению с прошлым периодом на 23,99%. За счет изменения цен объем выручки снизился на 22,34%. В результате снижения объема продаж выручка снизилась на 2,12%.

### Тема Графическое изображение статистических данных

*По данным таблицы построить графики динамики в виде линейной и столбиковой диаграмм*

Месяцы	Выпуск продукции, млн. руб.	Месяцы	Выпуск продукции, Млн.руб.
Январь	18,6	Июль	19,6
Февраль	17,3	Август	17,5
Март	18,9	Сентябрь	19,2
Апрель	19,2	Октябрь	19,8
Май	17,9	Ноябрь	18,3
Июнь	19,1	Декабрь	19,4

Решение:

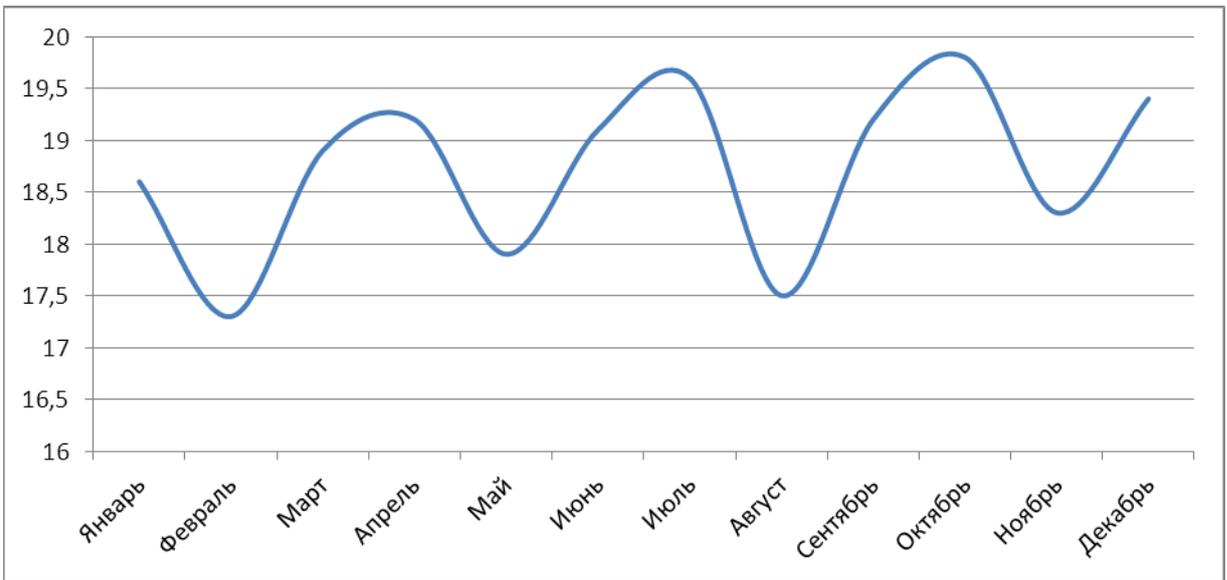


Рисунок 1 – Линейная диаграмма

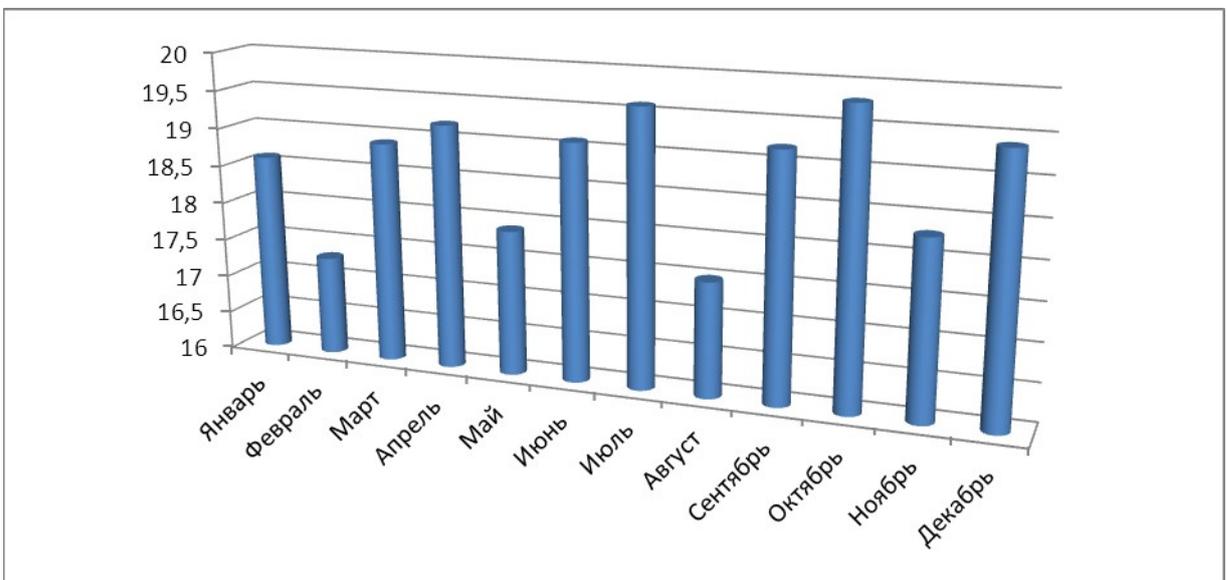


Рисунок 2 – Столбиковая диаграмма

### Тема Взаимосвязи экономических явлений

По данным таблицы построить аналитическое уравнение зависимости разряда рабочих от стажа работы. С помощью линейного коэффициента корреляции определить тесноту связи между явлениями.

№ п/п рабочих	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Разряд (y)	3	2	4	5	5	5	5	5	6	5	1	4
Стаж работы, лет (x)	7	7	25	23	18	24	11	16	34	11	1	20

Решение:

В качестве линии регрессии используем уравнение прямой:

$$y = a + bx,$$

где  $a$  и  $b$  – параметры уравнения прямой.

Для определения параметров  $a$  и  $b$  по методу наименьших квадратов составляется система двух нормальных уравнений:

$$\begin{cases} na + b \sum x = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum yx \end{cases}$$

Решая эту систему уравнений, находим:

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum xy \sum x}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}$$

Для расчетов составим вспомогательную таблицу:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Итого
x	7	7	25	23	18	24	11	16	34	11	1	20	197
y	3	2	4	5	5	5	5	5	6	5	1	4	50
x <sup>2</sup>	49	49	625	529	324	576	121	256	115	121	1	400	4207
									6				
y <sup>2</sup>	9	4	16	25	25	25	25	25	36	25	1	16	232
xy	21	14	100	115	90	120	55	80	204	55	1	80	935

Решим систему уравнений:

$$a = \frac{50 \cdot 4207 - 935 \cdot 197}{12 \cdot 4207 - 197 \cdot 197} = 2,24$$

$$b = \frac{12 \cdot 935 - 197 \cdot 50}{12 \cdot 4207 - 197 \cdot 197} = 0,117$$

Тогда аналитическое уравнение зависимости будет иметь вид:

$$y_x = 2,24 + 0,117x$$

Коэффициент корреляции рассчитывается по формуле:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n})}}$$

где  $y$  – результативный признак;

$x$  – факторный признак;

Коэффициент корреляции составит:

$$r_{xy} = \frac{935 - \frac{197 \cdot 50}{12}}{\sqrt{(4207 - \frac{197^2}{12})(232 - \frac{50^2}{12})}} = 0,75$$

то есть теснота данной связи сильная, так как коэффициент корреляции больше 0,7.

## *Раздел Экономическая статистика*

### **Тема Макроэкономические показатели**

1. Определить ВВП методом конечного использования в млрд. рублей, если валовое накопление основного капитала – 3456, экспорт товаров и услуг – 7899, импорт товаров и услуг – 5546, статистическое расхождение – 12, изменение запасов материальных оборотных средств – 321, конечное потребление – 21546

Решение:

ВВП методом конечного использования рассчитывается по формуле:

$$\text{ВВП} = \text{КП} + \text{ВН} + \text{ЧЭ},$$

где КП – конечное потребление, млрд. руб.;

ВН – валовое накопление, млрд. руб.;

ЧЭ – чистый экспорт, млрд. руб.

$$\text{ВВП} = 21546 + 3456 + 321 + (7899 - 5546) = 27676 \text{ млрд. руб.}$$

Ответ: ВВП методом конечного использования составляет 27676 млрд. руб.

2 Рассчитать ВВП производственным методом, если известно:

Валовой выпуск в основных ценах 2045,6

Промежуточное потребление рыночных ценах 789,3

Налоги на продукты, услуги и импорт 56,3

Субсидии на продукты и импорт 50,9 (цены в млрд. руб.)

Решение:

ВВП производственным методом рассчитывается по формуле:

$$\text{ВВП} = \text{В} - \text{ПП} + \text{Н} - \text{С},$$

где В – валовой выпуск в основных ценах;

ПП – промежуточное потребление;

Н – налоги на продукты и импорт;

С – субсидии на продукты и импорт.

$$\text{ВВП} = 2045,6 - 789,3 + 56,3 - 50,9 = 1261,7 \text{ млрд. руб.}$$

Ответ: ВВП производственным методом составляет 1261,7 млрд. руб.

### Тема Национальное богатство

1. По данным таблицы определить за базисный и отчетный периоды следующие показатели – фондоотдачу, фондоемкость, фондовооруженность, фондорентабельность. Результаты расчетов представить в таблице

№ п/п	Показатели	Базисный период	Отчетный период
1.	Товарная продукция в опт. ценах предприятия, тыс. руб.	20078	20328
2.	Средняя годовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.	3192	3469
3.	Средняя списочная численность рабочих, чел	50	48
4.	Прибыль от реализации, тыс.руб.	6024	6035
5.	Фондоотдача, руб.	6,29	5,86
6.	Фондоемкость, руб.	0,16	0,17
7.	Фондовооруженность, тыс.руб.	63,84	72,27
8.	Фондорентабельность, руб.	188,72	173,97

Решение:

Фондоотдача рассчитывается по формуле:

$$\Phi O = \frac{ВП}{ОС_{\text{ср}}},$$

где ВП – товарная продукция в оптовых ценах предприятия, тыс. руб.;

ОС<sub>ср</sub> – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.

$$\Phi O_0 = \frac{20078}{3192} = 6,29 \text{ руб./руб.}$$

$$\Phi O_1 = \frac{20328}{3469} = 5,86 \text{ руб./руб.}$$

Фондоемкость рассчитывается по формуле:

$$\Phi E = \frac{ОС_{\text{ср}}}{ВП}$$

$$\Phi E_0 = \frac{3192}{20078} = 0,16 \text{ руб./руб.}$$

$$\Phi E_1 = \frac{3469}{20328} = 0,17 \text{ руб./руб.}$$

Фондовооруженность рассчитывается по формуле:

$$\Phi B = \frac{ОС_{\text{ср}}}{Ч_{\text{ср}}},$$

где Ч<sub>ср</sub> – среднесписочная численность работников, чел.

$$\Phi B_0 = \frac{3192}{50} = 63,84 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Phi B_1 = \frac{3469}{48} = 72,27 \text{ тыс. руб.}$$

Фондорентабельность рассчитывается по формуле:

$$\Phi P = \frac{П}{ОС_{\text{ср}}} \cdot 100,$$

где П – прибыль от реализации, тыс. руб.

$$\Phi P_0 = \frac{6024}{3192} \cdot 100 = 188,72 \%$$

$$\Phi P_1 = \frac{6035}{3469} \cdot 100 = 173,97 \%$$

2. Имеются сведения об основных промышленно-производственных фондах завода за отчетный год (в млн.руб.): состояло на 01.01 отчетного года - 4000, всего поступило за год - 1200, в том числе новых основных фондов - 800. Чему равен коэффициент обновления основных фондов за отчетный год?

Решение:

Коэффициент обновления рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{обн}} = \frac{OC_{\text{вв}}}{OC_{\text{к.г.}}},$$

где  $OC_{\text{вв}}$  – стоимость поступивших основных средств, млн. руб.;

$OC_{\text{к.г.}}$  – стоимость основных средств на конец года, млн. руб.

Коэффициент обновления составит:

$$K_{\text{обн}} = \frac{1200}{4000+1200} = 0,23$$

Ответ: коэффициент обновления основных фондов составит 0,23.

### Тема Статистика населения

1. Рассчитать коэффициент экономической активности населения по следующим данным. Численность населения на начало года – 6000 тыс. человек, на конец года – 6500 тыс. человек, в том числе экономически активное население – 3900 тыс. человек.

Решение:

Коэффициент экономической активности населения рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{э.ак.}} = \frac{Ч_{\text{э.ак.}}}{Ч},$$

где  $Ч_{\text{э.ак.}}$  – численность экономически активного населения на дату;

$Ч$  – численность всего населения на дату.

Коэффициент экономической активности населения составит:

$$K_{\text{э.ак.}} = \frac{3900}{6500} = 0,6$$

Ответ: коэффициент экономической активности населения – 0,6.

2. Среднегодовая численность населения – 5200 тыс. человек, в течение года родилось 67 тыс. человек, умерло 86 тыс. человек. Определить коэффициент естественного прироста населения?

Решение:

Коэффициент естественного прироста населения рассчитывается по формуле:

$$K_e = \frac{Ч_p - Ч_{ум}}{Ч_{общ}} \cdot 1000,$$

где  $Ч_p$  – число родившихся;

$Ч_{ум}$  – число умерших;

$Ч_{общ}$  – среднегодовая численность населения.

Коэффициент естественного прироста населения составит:

$$K_e = \frac{67 - 86}{5200} \cdot 1000 = -3,65 \text{ ‰}$$

### Тема Статистика рынка труда

1. Общая численность населения – 8000 тыс. чел, число безработных – 410 тыс. человек. Определить коэффициент безработицы среди всего населения.

Решение:

Коэффициент безработицы рассчитывается по формуле:

$$K_{\delta} = \frac{Ч_{\delta}}{Ч_{общ}}$$

где  $Ч_{\delta}$  – число безработных, чел.;

$Ч_{общ}$  – общая численность населения, чел.

Коэффициент безработицы составит:

$$K_{\delta} = \frac{410}{8000} = 0,051$$

Ответ: коэффициент безработицы среди всего населения составит 0,051.

2. Если среднегодовая численность населения- 2300 тыс. человек, численность безработных-60 тыс. человек, численность занятых- 1450 тыс. человек, то численность экономически активного населения составит 1510 тыс. человек

Решение:

Численность экономически активного населения рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭАН} = \text{З} + \text{Б},$$

где З – численность занятого населения;

Б – численность безработного населения.

Численность экономически активного населения составит:

$$\text{ЭАН} = 1450 + 60 = 1510 \text{ тыс. чел.}$$

Ответ: численность экономически активного населения составляет 1510 тыс. чел.

### **Статистика продукции, себестоимости и финансов**

1. Затраты на реализованную продукцию составили в базисном периоде 400 млн.руб., в отчетном 420 млн.руб. Рентабельность реализованной продукции в базисном периоде 12%, в отчетном 15%. На сколько млн.руб. увеличилась сумма прибыли от реализации?

Решение:

Прибыль от реализации рассчитывается по формуле:

$$\text{П} = \text{С} \cdot \text{R} / 100,$$

где С – затраты на реализованную продукцию, млн. руб.;

Р – рентабельность реализованной продукции, %.

Определим прибыль от реализации:

- в базисном периоде:

$$\text{П}_0 = 400 \cdot 12 / 100 = 48 \text{ млн. руб.}$$

- в отчетном периоде:

$$\text{П}_1 = 420 \cdot 15 / 100 = 63 \text{ млн. руб.}$$

Изменение прибыли составит:

$$\Delta \text{П} = \text{П}_1 - \text{П}_0 = 63 - 48 = 15 \text{ млн. руб.}$$

Ответ: в отчетном периоде сумма прибыли от реализации увеличилась на 15 млн. руб.

2. Как изменится рентабельность реализованной продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным, если затраты на производство увеличились в отчетном периоде по сравнению с базисным на 40 млн рублей

и составили 130 млн рублей, а прибыль от реализации увеличилась на 70 млн рублей и составила 310 млн рублей?

Решение:

Рентабельность продукции рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{\Pi}{\text{ВР}} \cdot 100,$$

где  $\Pi$  – прибыль от реализации, млн. руб.;

ВР – выручка от реализации, млн. руб.

Определим затраты на производство базисного периода:

$$C_0 = 130 - 40 = 90 \text{ млн. руб.}$$

Определим прибыль от реализации базисного периода:

$$\Pi_0 = 310 - 70 = 240 \text{ млн. руб.}$$

Определим рентабельность реализованной продукции:

- в базисном периоде:

$$R_0 = \frac{240}{90 + 240} \cdot 100 = 72,73 \%$$

- в отчетном периоде:

$$R_1 = \frac{310}{130 + 310} \cdot 100 = 70,45 \%$$

В отчетном периоде рентабельность продукции изменилась на:

$$\Delta R = 70,45 - 72,73 = -2,28 \%$$

Ответ: в отчетном периоде рентабельность снизилась на 2,28%.