

Задача 1

Имеется ряд распределения организаций по численности персонала с интервалом, равным 20. Используя эти данные, *постройте* ряд распределения с интервалом равным 45 (первая группа "до 50")

Группа предприятий с численностью персонала, человек	Число организаций, % к итогу
До 50	2
51-70	3
71-90	10
91-110	10
111-130	16
131-150	18
151-170	12
171-190	8
191-210	6
211-230	4
231-250	4
251-270	3
271-290	2
291 и выше	2
Итого	100

Решение:

До 50	2
50-95	$3+10+2,5=15,5$
95-140	$7,5+16+9=32,5$
140-185	$9+12+6=27$
185-230	$2+6+4=12$
230-275	$4+3+0,5=7,5$
275 и выше	$1,5+2=3,5$

20 - 10%

5 - $x \Rightarrow x=50/20=2,5$

20 - 18%

$$10 - x \Rightarrow x = 180/20 = 9$$

$$20 - 8\%$$

$$15 - x \Rightarrow x = 120/20 = 6$$

$$20 - 2\%$$

$$5 - x \Rightarrow x = 10/20 = 0,5$$

ЗАДАЧА 2

Имеются следующие данные о распределении организаций по объему реализованной продукции.

Группа предприятий по объему реализованной продукции, млн руб.	Число организаций, % к итогу	Объем реализованной продукции, % к итогу
До 10	60	17,9
10-30	30	42,4
Свыше 30	10	39,7
Итого	100	100

Используя приведенные данные, сделайте вторичную группировку. Образуйте группы предприятий по объему реализованной продукции (млн руб.): "до 5", "5-10", "10-15", "15-20", "20-30", "свыше 30". По каждой группе рассчитайте два показателя: число предприятий и объем реализованной продукции в процентах к итогу. Результаты представьте в виде таблицы.

Решение:

До 5	30	8,95
5-10	30	8,95
10-15	7,5	3,54
15-20	7,5	3,54
2-30	15	35,32
Свыше 30	10	39,7

$$10 - 60\%$$

$$5 - x \Rightarrow x=30$$

$$20 - 30\%$$

$$5 - x \Rightarrow x=7,5$$

$$10 - 17,9\%$$

$$5 - x \Rightarrow 8,95$$

$$42,4 - 30\%$$

$$5 - x \Rightarrow x=3,54$$

ЗАДАЧА 3

Известны следующие данные по коммерческим банкам о процентных ставках и величине предоставленных кредитов.

№ п/п	Ставка, %	Кредит, млн руб.
1	20,4	13,6
2	18,1	22,3
3	13,2	27,5
4	11,0	13,5
5	18,5	11,6
6	17,3	8,6
7	19,6	2,5
8	23,6	7,6
9	14,6	25,5
10	17,5	12,2
11	22,4	12,1
12	26,0	26,6
13	13,9	26,3
14	12,3	5,2
15	12,2	24,0

Проведите группировку банков по величине процентной ставки, образовав четыре группы. Подсчитайте по каждой группе число банков и объем кредитов.

Проведите группировку банков по объему кредитов, образовав четыре группы.

Составьте аналитическую группировку по приведенным данным.

Решение:

$$d = (x_{\max} - x_{\min}) / n = (26 - 11) / 4 = 3,75 \sim 4$$

Ставка %	Кол-во банков	Объем кредитов
11-15	6	122
15-19	4	54,7
19-23	3	28,2
23-26	2	34,2
Σ	15	239,1

$$d = (27,5 - 2,5) / 4 = 25 / 4 = 6,25 \sim 6$$

Объем кредитов	Кол-во банков
2,5-8,5	3
8,5-14,5	6
14,5-20,5	1
20,5 и выше	5
Σ	15

ЗАДАЧА 4

По ряду организаций региона получены следующие данные.

Организация	Средняя списочная численность рабочих, человек	Основные фонды, млн руб.	Объем произведенной продукции за год, млн руб.
1	100	369	5,6
2	140	473	7,6
3	94	251	4,4
4	83	280	5,2
5	157	590	8,0
6	195	1 200	9,6
7	54	160	3,1

8	120	480	5,7
9	180	970	8,2
10	125	400	4,4
11	43	120	1,0
12	256	900	9,9
13	182	670	8,7
14	124	500	4,1
15	110	379	3,1
16	102	256	4,1
17	96	220	3,7
18	98	240	3,3
19	84	106	2,1
20	76	180	1,6
21	96	250	3,0
22	85	230	2,4
23	110	370	2,4
24	112	350	2,3
25	67	125	1,5
26	63	140	1,3
27	250	1 150	9,2
28	212	790	6,5
29	184	290	3,4
30	137	275	3,2

Проведите группировку организаций по числу рабочих, образовав шесть групп. Подсчитайте по каждой группе:

- а) число организаций;
- б) число рабочих;
- в) объем произведенной продукции за год;
- г) среднюю фактическую выработку продукции в расчете на одного рабочего;
- д) объем основных фондов;
- е) средний размер основных фондов в расчете на одну организацию.

Результаты расчетов оформите в виде таблицы. Проведите экономический анализ полученных результатов.

Решение:

$$D = (256 - 43) / 6 = 213 / 6 = 35,5 \sim 36$$

ССЧ	Число организаций	Число рабочих	Объем продукции за год, тыс. руб.	Выработка продукции на 1 рабочего	Объем фондов	Средний размер осн. фондов на 1 организацию
43-79	5	303	9,5	28,1	725	145
79-115	12	1170	41,6	35,6	3301	275
115-151	5	646	25	38,7	2128	426
151-187	4	703	28,3	40,3	2520	630
187-223	2	407	16,1	39,6	1990	995
223 и выше	2	506	19,1	37,7	2050	1025

ЗАДАЧА 5

В регионе в 2009 г. Построено 720 млн м² жилых домов. Определите показатель ввода в действие жилых домов (млн м²) в 2012 г., если известно, что в 2011 г. по сравнению с 2009 г. этот показатель снизился на 2,6%, а в 2012 г. по сравнению с 2011 г. возрос на 14,8%.

Решение:

$$\frac{2011г}{2009г} = 97,4\%; \frac{2012г}{2011г} = 114,8\%; 2012 = ?$$

$$\begin{aligned} \text{ОВД} &= \frac{2011}{720} * 100\% = 97,4\% \Rightarrow 2011г = \frac{720 * 97,4\%}{100\%} = 701,28 \Rightarrow 2012г = \\ \frac{701,28 * 114,8\%}{100\%} &= 805,1 \end{aligned}$$

ЗАДАЧА 6

Урожайность пшеницы в сельскохозяйственном объединении в 2008 г. составила 34ц/га. Каким был этот показатель в 2012 г., если известно, что

прирост урожайности в 2011 г. по сравнению с 2008 г. составил 11,2%, а в 2012 г. по сравнению с 2011 г. урожайность составила 98,9%?

Решение

$$\Phi_{2008}=34 \quad \Phi_{2012}-?$$

$$\text{ОВД}=\frac{\Phi_{2011}}{\Phi_{2008}}*100\%=111,2\% \text{ или } 1,112 \quad \text{ОВД}=\frac{\Phi_{2012}}{\Phi_{2011}}*100\%=98,9\% \text{ или } 0,989$$

$$\Phi_{2011} = \Phi_{2008} * 1,112 = 37,8 = 38 \quad \Phi_{2012} = \Phi_{2008} * 1,112 * 0,989 = \mathbf{37,4}$$

ЗАДАЧА 7

В отчетном периоде планировалось снизить себестоимость единицы изделия на 1025 руб. при уровне базисного периода в 6025 руб. Фактически в текущем году себестоимость единицы изделия составила 4900 руб. Определите процент выполнения плана по снижению себестоимости.

Решение:

$$\Pi = 6025 - 1025 = 5000 \text{ руб.}$$

$$\Phi_1 = 4900 \text{ руб.}$$

$$\text{ОВВП} = \frac{\Phi_1}{\Pi} * 100\% = \frac{4900}{5000} * 100\% = \mathbf{98\%} - \text{перевыполнен на } 2\%$$

ЗАДАЧА 8

Фактическое снижение себестоимости произведенной продукции по заводу в отчетном году составило 9,9%. Планом на данный период предусматривалось снижение себестоимости на 7,1%. Себестоимость всей выпущенной продукции по предприятию в базисном году составила 68 980 тыс. руб. Определите величину плановой и фактической себестоимости в текущем периоде и степень выполнения плана по снижению этого показателя.

Решение:

$$\text{ОВД} = 90,1\%$$

$$\text{ОВПЗ} = 92,9\%$$

$$\text{ОВВП} = \frac{\text{ОВД}}{\text{ОВПЗ}} = \frac{90,1}{92,9} = 97\% \Rightarrow \text{перевыполнен на } 3\%$$

$$\text{ОВПЗ} = \frac{\Pi}{\Phi_0} * 100\% \Rightarrow \Pi = \frac{\text{ОВПЗ} * \Phi_0}{100\%} = 0,929 * 68980 = 64082$$

$$\text{ОВД} = \frac{\Phi_1}{\Phi_0} * 100\% = \Phi_1 = \frac{\text{ОВД} * \Phi_0}{100\%} = 0,901 * 68980 = 62151$$

ЗАДАЧА 7

По данным таблицы проанализируйте структуру и динамику ввода в действие зданий в РФ.

Здания, введенные в действие	Число зданий, тыс.		Общий строительный объем зданий - всего, млн м ³		Общая площадь зданий - всего, млн м ²	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Всего по РФ, в том числе	224,6	233,3	446,2	423,6	102,5	95,1
<i>по назначению:</i>						
жилого назначения	208,9	217,2	310,9	280,8	79,2	72,5
нежилого назначения	15,7	16,1	135,3	142,8	23,3	22,6
<i>по субъектам РФ:</i>						
Центральный ФО	46,9	50,2	140,9	128,3	...	...
Северо-Западный ФО	15,3	16,7	50,9	42,3	...	...
Южный ФО	49,1	49,2	58,8	63,2	...	...
Приволжский ФО	62,2	66,6	95,6	88,8	...	...
Уральский ФО	18,6	18,8	41,4	40,3	...	...
Сибирский ФО	27,7	26,1	49,3	49,5	...	...
Дальневосточный ФО	4,8	5,7	9,3	11,2	...	...

Решение:

$$1) \text{ ОВД (зданий)} = \frac{2009}{2008} * 100\% = \frac{233,3}{224,6} * 100\% = 104\%$$

$$\text{ОВД (мин м}^3\text{)} = \frac{423,6}{446,2} * 100\% = 95\%$$

$$\text{ОВД (мин м}^2\text{)} = \frac{95,1}{102,5} * 100\% = 93\%$$

$$2) \text{ ОВС (жил. назн.)}_{2008} = \frac{208,9}{224,6} * 100\% = 93\%, \text{ ОВС}_{2009} = \frac{217,2}{233,3} * 100\% = 94\%$$

$$\text{ОВС (нежил. назн.)}_{2008} = \frac{15,7}{224,6} * 100\% = 7\%, \text{ ОВС}_{2009} = \frac{16,1}{233,3} * 100\% = 7\%$$

$$\text{ОВС (уфо)}_{2008} = \frac{46,9}{224,6} * 100\% = 21\%, \text{ ОВС}_{2009} = \frac{50,2}{233,3} * 100\% = 21,5\%$$

$$\text{ОВС (свфо)}_{2008} = \frac{15,3}{224,6} * 100\% = 6,8\%, \text{ ОВС}_{2009} = \frac{16,7}{233,3} * 100\% = 7,2\%$$

ЗАДАЧА 8

С помощью относительных величин проанализируйте данные об объеме иностранных инвестиций в экономику РФ. Какие виды относительных величин нужно применить для анализа?

Объем инвестиций, поступивших от иностранных инвесторов в экономику России в 2010 г.	Объем инвестиций, млн дол. США
Всего, в том числе:	114 746
Из Кипра	9 003
Великобритании	40 770
Нидерландов	10 696
Люксембурга	5 374
Германии	10 435
Франции	3 702
Виргинских островов (Брит.)	2 383
Швейцарии	4 679

Решение:

$$1) \text{ ОВС} = \frac{\text{ЧАСТЬ}}{\text{ЦЕЛОЕ}} * 100\% \quad \text{ОВС}_1 = \frac{9003}{114746} * 100\% = 8\% \quad \text{ОВС}_2 = \frac{40770}{114746} * 100\% = 35,5\% \text{ и}$$

ТД

2) $ОВК = \frac{ЧАСТЬ1}{ЧАСТЬ2} * 100\% = \frac{9003}{40770(или\ 2383)} * 100\% = \dots$ ЧАСТЬ2-наибольшая или наименьшая часть совокупности

ЗАДАЧА 9

С помощью относительных величин проанализируйте динамику численности врачей, среднего медицинского персонала, больничных коек и численности населения. Покажите взаимосвязь цепных и базисных величин динамики.

Показатель	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Численность врачей, тыс. человек	690,3	702,2	707,3	703,8	711,3	715,8
Численность среднего медперсонала	1 529,8	1 545,0	1 542,5	1 511,2	1 517,6	1 508,7
Число больничных коек, тыс. шт.	1 575,4	1 553,6	1 521,7	1 398,5	1 373,4	1 339,5
Численность населения, млн человек	143,5	142,8	142,2	142,0	141,9	142,9

Определите численность врачей, среднего медицинского персонала и больничных коек на каждые 10 000 человек за каждый год. К какому виду относительных величин относятся рассчитанные показатели?

1) ОВД () =.

ОВД (базис) =.

$$2) ОВИ_{врач2005} = \frac{690,3}{143,5} * 10000 = 4810$$

$$\frac{69,03}{14,35} * 10000 = 481$$

$$ОВИ_{мед. прес. 2005} = \frac{1529,8}{143,5} * 10000 = 10661$$

$$\frac{152,98}{14,35} * 10000 = 1066$$

Задача 10

С помощью относительных величин проанализируйте объемы производства зерна, использование продуктов питания для личного потребления в РФ на душу населения за ряд лет.

Показатель	2006	2007	2008	2009	2010
Численность населения, млн человек	142,8	142,2	142,0	141,9	142,9
Использование молока и молокопродуктов для личного потребления, тыс. т	33 687	34 295	34 566	34 900	35 237
Использование мяса и мясопродуктов для личного потребления, тыс. т	8 287	8 774	9 455	9 455	9 871
Использование овощей и бахчевых культур для личного потребления, тыс. т	12 717	13 303	14 631	14 631	14 426
Валовой сбор зерна (в весе после доработки), млн т	78,5	81,8	97,1	97,1	61,0

Какие виды относительных величин можно применить для анализа данных таблиц?

Решение:

$$\text{ОВУЭР}_{\text{молоко}_{2005}} = \frac{33,687 \text{ млн т}}{142,8 \text{ млн чел}} = 0,236$$

$$\text{ОВУЭР}_{\text{мясо}_{2005}} = \frac{8,287}{142,8} = 0,058$$

$$\text{ОВУЭР}_{\text{овощи}_{2005}} = \frac{12,717}{142,8} = 0,089$$

ЗАДАЧА 11

По непрерывному стажу работники распределяются:

Стаж работы, лет	Численность работников			Кумуляты		
	мужчины	женщины	Общее	мужчины	женщины	Общее
1	12	5	17	12	5	17
2	15	6	21	27	11	38
3	28	7	35	55	18	73
4	20	9	29	75	27	102
5	20	13	33	95	40	135
6	12	18	30	107	58	165
7	8	14	22	115	72	187
8	5	8	13	120	80	200
ИТОГО	120	80	200			

Определите для мужчин, женщин и в целом для всех работников предприятия:

А) средний стаж работы

Б) модальный стаж

В) медианный стаж

Решение:

$$А) \bar{x}_m = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{1 \cdot 12 + 2 \cdot 15 + 3 \cdot 28 + 4 \cdot 20 + 5 \cdot 20 + 6 \cdot 12 + 7 \cdot 8 + 8 \cdot 5}{120} = 4 \text{ года}$$

$$\bar{x}_ж = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{1 \cdot 5 + 2 \cdot 6 + 3 \cdot 7 + 4 \cdot 9 + 5 \cdot 13 + 6 \cdot 18 + 7 \cdot 14 + 8 \cdot 8}{80} = 5 \text{ лет}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i}{n} = \frac{4 + 5}{2} = 4,5 \text{ лет}$$

Б) Мо (муж) = **3** года, т.к. макс частота = 28

Мо (жен) = **6** лет, т.к. макс частота = 18

Мо (общ) = **3** года, т.к. макс частота = 35

В) Ме (муж) = **4** года т.к. $N_{ME} = \frac{\sum f}{2} = \frac{120}{2} = 60 \Rightarrow$ кумулятивная частота = 75

(первая превышает 60)

Me (жен) = **6** лет т.к. $N_{ME} = \frac{\sum f}{2} = \frac{80}{2} = 40 \Rightarrow$ кумулятивная частота = 58
(первая превышает 40)

Me (общ) = **4** лет т.к. $N_{ME} = \frac{\sum f}{2} = \frac{200}{2} = 100 \Rightarrow$ кумулятивная частота = 102
(первая превышает 100)

ЗАДАЧА 12

Имеются данные о распределении работников организации по размеру з/пл за месяц:

Группа работников по размеру з/пл, тыс. руб.	Численность работников	
	Филиал №1	Филиал №2
До 20	30	10
20-25	35	20
25-30	55	30
30-35	80	70
35-40	120	85
40-45	80	130
45-50	60	100
50 и более	40	55
итого	500	500

Определите для каждого филиала:

А) среднюю з/пл способом моментов

Б) модальный уровень з/пл

В) медианный уровень з/пл

Решение:

ФИЛИАЛ №1

x	f	x-A x-37,5	$x_1 = \frac{x-27,5}{5}$	$x_1 * f$	Кумулята Sn
17,5	30	-20	-4	-120	30
22,5	35	-15	-3	-105	65

27,5	55	-10	-2	-110	120
32,5	80	-5	-1	-80	200
37,5	120	0	0	0	320
42,5	80	5	1	80	400
47,5	60	10	2	120	460
52,5	40	15	3	120	500
итого	500			-95	

А) Способ моментов:

1) определить постоянную величину А (вариант с max частотой)

$A=37,5$ т.к. max $f=120$

2) из каждого значения признака вычитаем А

3) определить постоянную величину d - величина интервалов

$d=5$ т.к. $22,5-17,5=5$

4) рассчитать преобразованную вариацию

$$x_1 = \frac{x - A}{d}$$

5) найти момент первого порядка

$$m_1 = \frac{\sum x_1 f}{\sum f} = \frac{-95}{500} = -0,19$$

б) определить среднее значение с помощью момента первого порядка

$$\bar{x} = m_1 * d + A = -0,19 * 5 + 37,5 = 36,6 \text{ тыс. руб.}$$

$$B) Mo = x_{Mo} + d * \frac{f_{Mo} - f_{Mo-1}}{f_{Mo} - f_{Mo-1} + f_{Mo} - f_{Mo+1}} \quad \text{где}$$

x_{Mo} - нижняя граница модального интервала; d - величина модального интервала;

f_{M_0} - частота модального интервала; f_{M_0-1} - частота, предшествующая модальному интервалу;

f_{M_0+1} - частота интервала, следующего за модальным.

$f_{max} = 120 \Rightarrow$ модальный интервал 35-40; $d = 5$

$M_0 = 35 + 5 * [(120-80) / ((120-80) + (120-80))] = \mathbf{37,5}$ тыс. руб.

В)
$$Me = x_{Me} + d_{Me} * \frac{\frac{\sum f_i}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}}$$
 где

x_{Me} - нижняя граница медианного интервала; d_{Me} - величина медианного интервала;

f_{Me} - частота медианного интервала; S_{Me-1} - сумма накопленных частот, предшествующих медианному интервалу;

Определим порядковый номер медианы: $\sum f_i / 2 = 500 / 2 = 250 \Rightarrow$ медианный интервал 35-40 т.к. первая S_n превышающая 250 это 320; $d_{Me} = 5$

$Me = 35 + 5 * [(250 - 200) / 120] = \mathbf{37,1}$ тыс. руб.

ФИЛИАЛ №2

x	f	x-A x-42,5	$x_1 = \frac{x-42,5}{5}$	$x_1 * f$	Кумулята S_n
17,5	10	-25	-5	-50	10
22,5	20	-20	-4	-80	30
27,5	30	-15	-3	-90	60
32,5	70	-10	-2	-140	130
37,5	85	-5	-1	-85	215
42,5	130	0	0	0	345
47,5	100	5	1	100	445
52,5	55	10	2	110	500
итого	500			-235	

А) Способ моментов:

1) $A=42,5$ т.к. $\max f=130$

2) из каждого значения признака вычитаем A

3) $d=5$ т.к. $22,5-17,5=5$

4) рассчитать преобразованную вариацию

$$x_1 = \frac{x-A}{d}$$

$$5) m_1 = \frac{\sum x_1 f}{\sum f} = \frac{-235}{500} = -0,47$$

6) определить среднее значение с помощью момента первого порядка

$$\bar{x} = m_1 * d + A = -0,47 * 5 + 42,5 = 40,15 \text{ тыс. руб.}$$

$$B) Mo = x_{Mo} + d * \frac{f_{Mo} - f_{Mo-1}}{f_{Mo} - f_{Mo-1} + f_{Mo} - f_{Mo+1}}$$

$f_{\max} = 130 \Rightarrow$ модальный интервал 40-45; $d = 5$

$$Mo = 40 + 5 * [(130-85) / ((130-85) + (130-100))] = 43 \text{ тыс. руб.}$$

$$B) Me = x_{Me} + d_{Me} * \frac{\frac{\sum f_i}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}}$$

$\sum f_i / 2 = 500 / 2 = 250 \Rightarrow$ медианный интервал 40-45 т.к. первая S_n превышающая 250 это 345; $d_{Me} = 5$

$$Me = 40 + 5 * [(250 - 215) / 130] = 41,3 \text{ тыс. руб.}$$

ЗАДАЧА 13

Имеются следующие данные о размерах затрат на один рубль произведенной продукции на предприятиях

Затраты на один рубль произведенной продукции, коп х (для А)	Число предприятий f	Произведенная продукция по группе предприятий, млн. р х*f (для Б)	Объем продукции в расчете на одного работника, тыс. р х (для В)
До 60 => 57,5	2	70	70
60-65 => 62,5	3	99	69
65-70 => 67,5	5	162	68
70-75 => 72,5	3	78	65
75 и выше => 77,5	2	34	50
Итого	15	443	-

Определите по корпорации в целом:

А) Средний уровень затрат в расчете на 1 рубль произведенной продукции

Б) Средний размер произведенной продукции в расчете на одно предприятие

В) Средний объем продукции в расчете на одного работника

Решение:

А) Расчет по средней арифметической взвешанной.

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = (57,5*2+62,5*3+67,5*5+72,5*3+77,5*2) / 15 = \mathbf{67,5} \text{ коп.}$$

Б) средний размер - 3 графа х*f

Расчет по средней арифметической взвешанной.

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = 443/15 = \mathbf{29,5} \text{ млн. р.}$$

В) Расчет по средней арифметической взвешанной.

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = (70*2+69*3+68*5+65*3+50*2) / 15 = \mathbf{65,5} \text{ тыс. р.}$$

ЗАДАЧА 14

Имеются следующие данные о товарообороте и издержках обращения предприятий торговой компании.

Издержки обращения на 100р. Товарооборота, руб.	Число предприятий	Товарооборот в среднем на одно предприятие, млн. р	Товарооборот в расчете на одного работника, тыс. р
До 3	4	25	1000
3-4	6	24	923
4-5	10	23	821
5-6	12	20	690
6 и выше	8	18	600
Итого	40	110	-

Определите по компании в целом:

А) Средний уровень издержек обращения на 100 руб. товарооборота

Б) Средний размер товарооборота в расчете на одно предприятие

В) Средний размер товарооборота в расчете на одного работника

Решение:

А) Средний уровень издержек обращения на 100 руб. товарооборота =
Все издержки/ Весь товарооборот = $(2,5*4*25 + 3,5*6*24 + 4,5*10*23+5,5*12*20+6,5*8*18) / (4*25+6*24+10*23+12*20+8*18) = \mathbf{4,71}$
(руб/100 руб)

Б) Средний размер товарооборота в расчете на одно предприятие =
Весь товарооборот / Кол-во предприятий = $110\ 000\ 000/40 = \mathbf{2\ 750\ 000}$ р.
/предпр.

В) Средний размер товарооборота в расчете на одного работника =
 Весь товароборот / Все работники = $110\,000\,000 / (4 \cdot 25000 / 1000 + 6 \cdot 24000 / 923 + 10 \cdot 23000 / 821 + 12 \cdot 20000 / 690 + 8 \cdot 18000 / 600) = 110\,000\,000 / 1124 = \mathbf{97864,77 \text{ р. /работника}}$

ЗАДАЧА 15

Номер филиала	Базисный период		Отчетный период	
	Себестоимость единицы продукции, руб.Х	Затраты на выпуск продукции, тыс. руб. W	Себестоимость единицы продукции, руб. X	Выработано продукции, тыс. шт.f
1	22,0	10560	19,8	50
2	21,8	19620	18,0	95
3	22,2	12210	21,6	54

Определить среднюю себестоимость единицы продукции по организации в целом:

А) в базисном периоде

Б) в отчетном периоде

Укажите, какие виды средних величин необходимо применить в каждом случае. Сравните полученные показатели. Объясните, какие факторы оказали влияние на изменение средней с/с единицы продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Решение:

А) в базисном периоде: Расчет себестоимости по средней гармонической взвешанной.

$$\bar{x} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}}$$

Ср. себестоимость = Все затраты / Кол-во изделий.

$$\bar{x}_{\text{баз}} = (10560 + 19620 + 12210) / (10560/22 + 19620/21,8 + 12210/22,2) =$$

22 руб

Б) в отчетном периоде: Расчет по средней арифметической взвешанной.

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f}$$

$$\bar{x}_{\text{отч}} = (19,8*50 + 18*95 + 21,6*54) / (50 + 95 + 54) = 3866,4/199 = \mathbf{19,429}$$

руб

Рассчитаем средний показатель: $\bar{x} = (22*50 + 21,8*95 + 22,2*54) / (50 + 95 + 54) = 21,96$ руб.

Общая себестоимость единицы продукции снизилась с базисного по отчетный период на $(19,429 - 22 = - 2,571)$ 2,571 рублей за счет влияния факторов:

1) За счет изменения индивидуальной себестоимости продукции по филиалам:

$$\bar{x}_{\text{отч}} - \bar{x} = 19,429 - 21,96 = - 2,531 \text{ руб/шт}$$

2) За счет структурных сдвигов в выработке продукции по филиалам

$$\bar{x} - \bar{x}_{\text{баз}} = 21,96 - 22 = - 0,04 \text{ руб/шт}$$

ЗАДАЧА 16

Номер филиала	Март		Апрель	
	Численность рабочих, человек f	Средняя выработка продукции	Выработано продукции всего, тыс. руб.	Средняя выработка продукции

		одним рабочим за месяц, руб. x	W	одним рабочим за месяц, руб. x
1	190	59 560	10 773,0	59 850
2	225	58 800	13 065,8	59 390
3	215	58 144	12 925,0	58 750

Определить по организации в целом среднюю выработку продукции за месяц в расчете на 1 рабочего:

А) в марте

Б) в апреле

Укажите, какие виды средних необходимо применить в каждом случае.

Объясните, какие факторы оказали влияние на изменение средней выработки продукции.

Решение:

А) Расчет по средней арифметической взвешенной.

$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = (190 \cdot 59560 + 225 \cdot 58800 + 215 \cdot 58144) / (190 + 225 + 215) = \mathbf{58805}$
руб.

Б) Расчет по средней гармонической взвешенной.

$\bar{x} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}} = (10773 + 13065,8 + 12925) / (10773/59,850 + 13065,8/59,390 + 12925/58,750) = \mathbf{59,296}$ тыс. руб.

ЗАДАЧА 17

Номер филиала	Фактический выпуск продукции в отчетном периоде, тыс. руб Φ_1	Изменение выпуска продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным, % ОВД	Удельный вес экспортируемой продукции в выпуске отчетного периода, % ОВС	ОВД+100%
1	2440	-4.5	25	95,5
2	2520	+3.6	12	103,6
3	2610	+5.2	15	105,2
Итого	7570			

Определите по организации в целом:

А) средний процент изменения выпуска продукции по сравнению с базисным периодом:

Б) средний удельный вес экспортируемой продукции в фактическом выпуске отчетного периода

Решение:

А) средний процент изменения выпуска продукции по сравнению с базисным периодом:

$$\bar{x}(\text{ОВД}) = \frac{\sum \Phi_1}{\sum \Phi_0} * 100\%$$

$$\bar{x} = \text{Выпуск в отч. периоде} / \text{Выпуск в базисном периоде}$$

$$\sum \Phi_1 = 7570$$

$$\sum \Phi_0 = 2440/0,955 + 2520/1,036 + 2610/1,052 = 7468,39$$

$\bar{x} = 7570/7468,39 = 1,014$ или 101,4% => Средний процент прироста равен + **1,4%**

Б) средний удельный вес экспортируемой продукции в фактическом выпуске отчетного периода:

$$\bar{x} (\text{ОВС}) = \frac{\sum \text{частей}}{\sum \text{целого}} * 100\%$$

\bar{x} = экспортируемая продукция / Выпуск в отч. периоде = $(2440*0,25 + 2520*0,12 + 2610*0,15) / (2440 + 2520 + 2610) = 1303,9/7570 = 0,1722$ - средняя арифметич. взвеш. Или **17,22%**

ЗАДАЧА 18

Рост, см.	Численность студентов
До 162	30
162-166	40
166-170	45
170-174	60
174-178	40
178-182	30
182 и более	20
Итого	265

Определите моду и медиану роста студентов, квартили, децили и тд.

X_i	f_i	S_n	$X_i * f_i$
До 162 => 160	30	30	4800
162-166 => 164	40	70	6560
166-170 => 168	45	115	7560
170-174 => 172	60 max частота	175	10320
174-178 => 176	40	215	7040
178-182 => 180	30	245	5400
182 и более => 184	20	265	3680
Итого	260	-	45360

1) $\bar{x} = \sum X_i * f_i / \sum f_i = 45360/265 = 171.2$

2) МОДА:
$$Mo = x_{Mo} + d * \frac{f_{Mo} - f_{Mo-1}}{f_{Mo} - f_{Mo-1} + f_{Mo} - f_{Mo+1}}$$
 где

x_{Mo} - нижняя граница модального интервала;

d - величина модального интервала;

f_{Mo} - частота модального интервала;

f_{Mo-1} - частота, предшествующая модальному интервалу;

f_{Mo+1} - частота интервала, следующего за модальным.

$f_{max} = 60 \Rightarrow$ модальный интервал 170-174

$$d = 4 \text{ т.к. } 164-160=168-164=4$$

$$Mo = 170 + 4 * [(60-45) / ((60-45) + (60-40))] = \mathbf{171,71 \text{ см}}$$

3) МЕДИАНА:
$$Me = x_{Me} + d_{Me} * \frac{\frac{\sum f_i}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}}$$
 где

x_{Me} - нижняя граница медианного интервала;

d_{Me} - величина медианного интервала;

f_{Me} - частота медианного интервала;

S_{Me-1} - сумма накопленных частот, предшествующих медианному интервалу;

$\sum f_i / 2 = 265 / 2 = 132,5 \Rightarrow$ медианный интервал 170-174 т.к. первая S_n превыш 132,5 это 175

$$d_{Me} = 4 \text{ т.к. } 164-160=168-164=4$$

$$Me = 170 + 4 * [(132,5 - 45) / 60] = \mathbf{175,84 \text{ см}}$$

4) КВАРТИЛИ
$$Q_n = x_{Q_n} + d_{Q_n} * \frac{\frac{n * \sum f_i}{4} - S_{Q_n-1}}{f_{Q_n}}$$

Первый:

$$Q_1 = x_{Q_1} + d_{Q_1} * \frac{\frac{1 * \sum f_i}{4} - S_{Q_1-1}}{f_{Q_1}}$$

$\frac{1 * \sum f_i}{4} = \frac{265}{4} = 66,25 \Rightarrow$ интервал 162-166 т.к. Sn=70 (первая превышает 66,25)

$$Q_1 = 162 + 4 * \frac{66,25 - 30}{40} = 165,64$$

Третий:

$$Q_3 = x_{Q_3} + d_{Q_3} * \frac{\frac{3 * \sum f_i}{4} - S_{Q_3-1}}{f_{Q_3}}$$

$\frac{3 * \sum f_i}{4} = \frac{3 * 265}{4} = 198,75 \Rightarrow$ интервал 174-178 т.к. Sn=215 (первая превышает 198,75)

$$Q_3 = 174 + 4 * \frac{198,75 - 175}{40} = 176,36$$

5) ДЕЦИЛИ $D_n = x_{D_n} + d_{D_n} * \frac{\frac{n * \sum f_i}{10} - S_{D_n-1}}{f_{D_n}}$

Второй:

$$D_2 = x_{D_2} + d_{D_2} * \frac{\frac{2 * \sum f_i}{10} - S_{D_2-1}}{f_{D_2}}$$

$\frac{2 * \sum f_i}{10} = \frac{2 * 265}{10} = 53 \Rightarrow$ интервал 162-166 т.к. Sn=70 (первая превышает 53)

$$D_2 = 162 + 4 * \frac{53 - 30}{40} = 164,3$$

Восьмой:

$$D_8 = x_{D_8} + d_{D_8} * \frac{\frac{8 * \sum f_i}{10} - S_{D_8-1}}{f_{D_8}}$$

$$\frac{8 \cdot \sum f_i}{10} = \frac{8 \cdot 265}{10} = 212 \Rightarrow \text{интервал } 174-178 \text{ т.к. } S_n=215 \text{ (первая превышает } 212), D_8 = 174 + 4 \cdot \frac{212 - 175}{40} = 177,7$$

Первый, седьмой и девятый децили рассчитываются по тому же принципу, меняя только в формуле число "8/10" на "1/10", "7/10", "9/10".

6) ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ:

$$1. \bar{x} = \sum X_i \cdot f_i / \sum f_i = 171,2$$

2. Размах вариации

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 186 - 158 = 28$$

3. Среднее линейное отклонение

для несгруппированных данных (первичного ряда):

$$\bar{L} = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$$

для вариационного ряда:

$$\bar{L} = \frac{\sum |x - \bar{x}| \cdot f}{\sum f} = 1528 / 265 = 5,77$$

4. Дисперсия

для несгруппированных данных:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$$

для вариационного ряда:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = 12857,6/265 = 48,52$$

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2$$

5. Среднее квадратическое отклонение

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 6,97$$

6. Коэффициент вариации

$$v = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\%$$

- до 17% - совокупность совершенно однородна, 17% - 33%

- достаточно однородна, >33% - неоднородна.

$$V = (6,97/171,2) * 100\% = 4,07\%$$

7. Коэффициент вариации линейный (относительное линейное отклонение)

$$V = (\bar{L}/\bar{x}) * 100\% = (5,77/171,2) * 100\% = 3,37\%$$

8. Коэффициент ассоциации

$$V = (R/\bar{x}) * 100\% = (28/171,2) * 100 = 16,35\%$$

Задача 19

Имеются данные по филиалам организации за год

Уровень	Число	Среднегодовая	Фондовооруженность, тыс.	Доля
---------	-------	---------------	--------------------------	------

фондоотдачи, руб.	филиалов	стоимость основных фондов (в расчете на 1 филиал), млн. руб.	руб. на человека	продукции, реализуемой за пределами региона, %
До 2	2	80	1300	2,4
2-4	3	96	1420	2,8
4-6	4	100	1500	2,7
6 и выше	2	110	1680	2,9

Определите:

А) средний уровень фондоотдачи

Б) среднюю стоимость основных фондов в расчете на 1 филиал

В) средний уровень фондовооруженности труда

Г) средний удельный вес продукции, реализуемой за пределами региона

Решение:

А)

Б) Расчет по средней арифметической взвешанной.

f-графа2 x-графа3

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = (80 \cdot 2 + 96 \cdot 3 + 100 \cdot 4 + 110 \cdot 2) / (2 + 3 + 4 + 2) = \mathbf{97} \text{ млн. руб.}$$

В)

Г)

ЗАДАЧА 20

Имеются данные по филиалам организации за месяц

Средняя часовая выработка продукции одним рабочим, руб.	Число филиалов	Средняя численность рабочих одного филиала, человек	Средняя фактическая продолжительность рабочего дня, час.	Среднее число дней, отработанных одним рабочим за месяц, дн.
До 128 => 122	2	70	7,65	19

128-140 => 134	3	90	7,51	18
140-152 => 146	4	180	7,82	20
152-164 => 158	3	200	7,73	21
164 и более => 170	2	320	7,54	21

Определите:

А) среднее число рабочих в одном филиале

Б) среднюю часовую выработку продукции в расчете на 1 рабочего

В) среднюю дневную выработку продукции в расчете на 1 рабочего

Г) среднюю месячную выработку продукции в расчете на 1 рабочего

Д) средний месячный объем продукции в расчете на один филиал

Решение:

А) Расчет по средней арифметической взвешенной.

f-графа 2 х-графа3

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = (70*2+90*3+180*4+200*3+320*2) / (2+3+4+3+2) = \mathbf{169} \text{ человек}$$

Б) f=графа2*графа3= общее число рабочих х-графа1

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = (122*70*2+134*90*3+146*180*4+158*200*3+170*320*2) / (70*2+90*3+180*4+200*3+320*2) = \mathbf{153}$$

В) f=графа2*графа3 х=графа1*графа4

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = (122*7.65*70*2+134*7.51*90*3+146*7.82*180*4+158*7.73*200*3+170*7.54*320*2) / (70*2+90*3+180*4+200*3+320*2) = \mathbf{1172}$$

Г) f=графа2*графа3 х=графа1*графа4*графа5

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = (122*7.65*19*70*2+134*7.51*18*90*3+146*7.82*20*180*4+158*7.73*21*200*3+170*7.54*21*320*2) /$$

$$(70*2+90*3+180*4+200*3+320*2) = \mathbf{23810}$$

Д) f-графа2 х=графа1*графа4*графа5

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f}$$

=

$$(122*7.65*19*70*2+134*7.51*18*90*3+146*7.82*20*180*4+158*7.73*21*200*3+170*7.54*21*320*2) /$$

$$(2+3+4+3+2) = \mathbf{4031}$$

ЗАДАЧА 21

Имеются следующие данные по региону

Уровень среднедушевого денежного дохода в месяц, тыс. руб.	Число городов	Потребление мяса на душу населения в месяц, кг.	Удельный вес мяса, полученного из личного подсобного хоз., в общем объеме потребления, %	Средний размер семьи, человек	Среднее число семей в городе, тыс.
До 16	5	2	12	2,9	20
16-20	4	2,2	10	2,1	30
20-24	6	2,8	8	2,8	35
24 и выше	3	3,3	5	2,5	40

Определите по региону в целом:

А) среднедушевой доход

Б) среднее потребление мяса на душу населения

В) средний удельный вес мяса, полученного из личного подсобного хоз., в общем объеме потребления

Г) средний размер семьи

Д) среднее число семей в городе

Решение:

ЗАДАЧА 22

Распределение населения по величине среднедушевых денежных доходов в 2010 г. характеризуют следующие данные.

Среднедушевые денежные доходы, тыс. руб., в месяц	Численность населения, в % к итогу
До 3,5	3,9
3,5-5,0	5,6
5,0-7,0	9,4
7,0-10,0	14,7
10,0-15,0	20,2
15,0-25,0	23,5
25,0-35,0	10,8
Свыше 35,0	11,9
итого	100

Определите:

А) среднедушевые денежные доходы

Б) медиану, квартили, децили для данного ряда распределения

В) долю населения, имевшего доходы ниже прожиточного минимума, если последний составляет в среднем 5688 руб. на душу населения

Г) уровень, который не превышает среднедушевые денежные доходы 20% граждан, имеющих наименьшие доходы.

Решение:

ЗАДАЧА 23

ФИО	з/пл, тыс. руб.	ФИО	з/пл, тыс. руб.
1	20	10	23
2	18	11	30
3	19	12	27
4	25	13	55
5	23	14	29

6	20	15	24
7	28	16	20
8	18	17	23
9	22	18	30

Рассчитать:

- А) размах вариации
- Б) среднее линейное отклонение
- В) дисперсию
- Г) среднее квадратическое отклонение
- Д) коэффициент вариации

Решение:

А) $R = x_{\max} - x_{\min} = 55 - 18 = 37$

Б) т.к. данные не сгруппированы:

средняя арифметическая простая $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{454}{18} = 25$ тыс. руб. $\bar{L} = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$

$\bar{L} = \frac{5+7+6+0+2+5+3+7+3+2+5+2+30+4+1+5+2+5}{18} = 5,2$ тыс. руб.

В) $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$ т.к. несгруппированные данные

$\sigma^2 = \frac{1210}{18} = 67,2$

Г) $\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 8,2$

Д) $v = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\% \quad v = \frac{8,2}{25} * 100\% = 32,8$

ЗАДАЧА 24

Время, затрачиваемое на одну банковскую операцию, мин.	Число операций
До 22 => 21	6
22-24 => 23	13
24-26 => 25	22
26-28 => 27	36
28-30 => 29	10
30-32 => 31	7
32 и выше => 33	6

Вычислить абсолютные и относительные показатели вариации

Решение:

1. $\bar{x} = \sum X_i \cdot f_i / \sum f_i = (126+299+550+972+290+217+198) / 100 = 27$ мин.

2. **Размах вариации** $R = x_{\max} - x_{\min} = 33 - 21 = 12$

3. Среднее линейное отклонение
$$\bar{L} = \frac{\sum |x - \bar{x}| \cdot f}{\sum f} = 21.6$$

4. Дисперсия
$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f} = 9.6$$

5. Среднее квадратическое отклонение $\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 3.1$

6. **Коэффициент вариации**
$$\nu = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad V = (3.1 / 27) \cdot 100\% = 11.5\%$$

7. Коэффициент вариации линейный (относительное линейное отклонение)

$$V = (\bar{L} / \bar{x}) \cdot 100\% = (21.6 / 27) \cdot 100\% = 80\%$$

8. Коэффициент ассоциации

$$V = (R / \bar{x}) \cdot 100\% = (12 / 27) \cdot 100 = 44.4\%$$

ЗАДАЧА 25

Исчислите дисперсию, если известно, что средняя величина признака составляет 150 руб., а коэффициент вариации 15%.

$$\bar{x} = 150 \quad V = 15\% \Rightarrow \sigma^2 = (150 * 0.15)^2 = 506.25$$

ЗАДАЧА 26

Средний квадрат индивидуальных значений признака - 625, а его дисперсия - 400. Определите величину средней.

$$\overline{x^2} = 625 \quad \sigma^2 = 400 \Rightarrow \bar{x} = \sqrt{(625 - 400)} = 15$$

ЗАДАЧА 27

Определите среднюю величину, если известно, что коэффициент вариации составляет 30%, а дисперсия признака - 800.

$$V = 30\% \quad \sigma^2 = 800 \Rightarrow \bar{x} = \frac{\sqrt{800}}{0.3} = 94.28$$

ЗАДАЧА 28

Среднее квадратическое отклонение равно 25, а средняя величина в совокупности - 15. Определите средний квадрат индивидуальных значений этого признака.

$$\sigma = 25 \quad \bar{x} = 15 \Rightarrow \overline{x^2} = 25^2 - 15^2 = 400$$

ЗАДАЧА 29

Группа банков	Доходность, %	Число банков
С низким уровнем ИТ	10-15	10
	15-20	15
	20-25	20
С высоким уровнем ИТ	25-30	40
	30-35	10
	35-40	5

Рассчитать дисперсии:

А) внутригрупповые;

Б) среднюю из внутрегррупповых;

В) межгрупповую;

Г) общую, используя правило сложения дисперсий.

Д) Определите эмпирическое корреляционное отношение. Сделайте
ВЫВОДЫ.

Решение:

А) Банки с низким уровнем ИТ

Доходность % x_i	Число банков, f_i	$x_i * f_i$	$(x_i - \bar{x})^2 * f_i$
10-15 => 12.5	10	125	372.1
15-20 => 17.5	15	262.5	18.15
20-25 => 22.5	20	450	304.2
Итого	45	837.5	694.45

$$\bar{x} = \sum X_i * f_i / \sum f_i = 837.5 / 45 = 18,6$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 * f_i}{\sum f_i} = 694.45 / 45 = \mathbf{15.4}$$

Банки с высоким уровнем ИТ

Доходность % x_i	Число банков, f_i	$x_i * f_i$	$(x_i - \bar{x})^2 * f_i$

25-30 =>27.5	40	1100	132.5
30-35=>32.5	10	325	101.1
35-40=>37.5	5	187.5	334.6
Итого	55	1612.5	568.2

$$\bar{x} = \sum X_i * f_i / \sum f_i = 1612.5 / 55 = 29,32$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 * f_i}{\sum f_i} = 568.2 / 55 = 10.3$$

Б)

N	f _i	\bar{x}_i	σ^2_i	f _i * \bar{x}_i
1	45	18.6	15.4	837
2	55	29.32	10.3	1612.6
Итого	100			2449.6

$$\bar{x}_{\text{общ}} = \sum x_i * f_i / \sum f_i = 2449.6 / 100 = 24.5$$

$$\overline{\sigma_i^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 * f_i}{\sum f_i} = \frac{15.4 * 45 + 10.3 * 55}{100} = 12.6$$

$$\text{В) } \delta^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 * f_i}{\sum f_i} \quad \delta^2 = \frac{(18.6 - 24.5)^2 * 45 + (29.32 - 24.5)^2 * 55}{100} = 28.44$$

$$\text{Г) Правило сложения дисперсий: } \sigma^2 = \overline{\sigma_i^2} + \delta^2 = 12,6 + 28,44 = 41,04$$

Д) $\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}}$, $\eta > 0,5$ - связь между групповым фактором и результирующим признаком - тесная, $\eta < 0,5$ - связь слабая

$$\eta = \sqrt{\frac{28,44}{41,04}} = 0,83$$

- связь между уровнем ИТ и доходностью высокая.

Задача 30

По результатам 5% -ного выборочного обследования жилищных условий 200 семей города обеспеченность населения жилой площадью

характеризуется следующими данными (способ отбора - случайный бесповторный).

Размер жилой площади на одного члена семьи, м ² x	Число семей f
До 5,0 => 4	5
5,0-7,0 => 6	26
7,0-9,0 => 8	44
9,0-11,0 => 10	50
11,0-13,0 => 12	16
13,0-15,0 => 14	27
15,0-17,0 => 16	13
17,0-19,0 => 18	10
Более 19,0 => 20	9

Определите:

А) средний размер жилой площади на одного члена семьи

Б) средний квадрат отклонений среднего размера жилой площади от средней величины;

В) среднюю ошибку выборки при установлении среднего размера жилой площади;

Г) предельную ошибку выборки при значении вероятности 0,954

Д) с той же вероятностью - пределы, в которых находится доля семей, имеющих размер жилой площади не более 9 м² на человека.

Решение:

n=200 семей

200 - 5%

N-100% N=4000 семей

$$\text{А) } \bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{4 \cdot 5 + 6 \cdot 26 + 8 \cdot 44 + 10 \cdot 50 + 12 \cdot 16 + 14 \cdot 27 + 16 \cdot 13 + 18 \cdot 10 + 20 \cdot 9}{200} = \frac{2182}{200} = 11$$

$$\text{Б) } \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}$$

$$\sigma^2 = \frac{(4-11)^2 * 5 + (6-11)^2 * 26 + (8-11)^2 * 44 + \dots + (20-11)^2 * 9}{200} = \frac{3144}{200} \approx 16$$

$$B) \mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} * (1 - \frac{n}{N})} = \sqrt{\frac{16}{200} * (1 - \frac{200}{4000})} = \sqrt{0,076} \approx 0,3 \text{ м}^2$$

$$Г) \text{ знач. вероятности} = 0,954 \Rightarrow t=2, \Delta = t\mu = 2*0,3 = 0,6 \text{ м}^2$$

$$Д) \tilde{x} - \Delta \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta \Rightarrow 11 - 0,6 \leq \bar{x} \leq 11 + 0,6 \Rightarrow 10,4 \leq \bar{x} \leq 11,6$$

$$\omega - \Delta \leq p \leq \omega + \Delta$$

$$t=2$$

$$\omega = \frac{75}{200} = 0,375 = 37,5\%$$

$$\mu = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} * (1 - \frac{n}{N})} = \sqrt{\frac{0,375(1-0,375)}{200} * 0,95} = 0,033 = 3,3\%$$

$$\Delta = t * \mu = 2 * 0,033 = 0,066 = 6,6\%$$

$$37,5 - 6,6 \leq p \leq 37,5 + 6,6$$

$$31\% \leq p \leq 44\%$$

Задача 31

Методом случайной бесповторной выборки обследовали производительность труда 120 рабочих, что составляет 5% численности персонала предприятия. Получены следующие данные.

Дневная выработка одного рабочего, тыс. руб.	4-6 => 5	6-8 => 7	8-10 => 9	10-12 => 11	12-14 => 13	14-16 => 15
Количество рабочих	5	25	40	30	15	5

Определите:

А) среднюю дневную выработку одного рабочего;

Б) среднюю ошибку выборки при определении производительности труда

В) предельную ошибку выборки при вероятности 0,954.

Решение: $n=120$ $N=2400$

$$A) \tilde{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{5 \cdot 5 + 7 \cdot 25 + 9 \cdot 40 + 11 \cdot 30 + 13 \cdot 15 + 15 \cdot 5}{5 + 25 + 40 + 30 + 15 + 5} = \frac{1160}{120} = 10$$

$$B) \sigma^2 = \frac{\sum (i - \bar{x})^2 fi}{\sum fi}$$

$$\sigma^2 = \frac{(5-10)^2 \cdot 5 + (7-10)^2 \cdot 25 + (9-10)^2 \cdot 40 + (11-10)^2 \cdot 30 + (13-10)^2 \cdot 15 + (15-10)^2 \cdot 5}{120} = \frac{125 + 225 + 40 + 30 + 135 + 125}{120} = \frac{680}{120} \approx 6$$

$$\mu = \sqrt{\frac{6}{120} \cdot 0,95} = 0,218 \text{ тыс. руб.}$$

В) знач. вероятности = 0,954 $\Rightarrow t=2$

$$\Delta = t\mu = 2 \cdot 0,218 \approx 0,436 \text{ тыс. руб.}$$

ЗАДАЧА 32

При изучении зависимости текучести кадров от уровня оплаты труда получены следующие данные

Показатель	Номер предприятия									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Средняя з/пл, тыс. руб.	44	38	40	42	36	30	24	24	28	25
Коэффициент текучести кадров, %	1,20	1,30	1,26	1,28	1,37	1,37	1,52	1,53	1,42	1,54

Определите:

- А) Линейный коэффициент корреляции;
- Б) коэффициент корреляции рангов Спирмена;
- В) коэффициент корреляции знаков Фехнера.
- Г) Уравнение регрессии

Решение:

Номер предпр иятия	з/пл, тыс. руб. х	Коэфф текучести кадров, % у	x^2	ху	y^2	$x - \bar{x}$	$y - \bar{y}$	Rx	Ry	$d^2 = (R_x - R_y)^2$
1	44	1,2	1936	52,8	1,44	+	-	10	1	81
2	38	1,3	1444	49,4	1,69	+	-	7	4	9
3	40	1,26	1600	50,4	1,5876	+	-	8	2	36
4	42	1,28	1764	53,76	1,6384	+	-	9	3	36
5	36	1,37	1296	49,32	1,8769	+	-	6	5,5	0.25
6	30	1,37	900	41,1	1,8769	-	-	5	5,5	0.25
7	24	1,52	576	36,48	2,3104	-	+	1,5	8	42.25
8	24	1,53	576	36,72	2,3409	-	+	1,5	9	56.25
9	28	1,42	784	39,76	2,0164	-	+	4	7	9
10	25	1,54	625	38,5	2,3716	-	+	3	10	49
итого	331	13,79	11501	448,2	19,149					319
				4	1					

А) Линейный коэффициент корреляции

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

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{331}{10} = 33,1 \quad \bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{13,79}{10} = 1,379$$

$$\overline{xy} = \frac{\sum xy}{n} = \frac{448,24}{10} = 44,824$$

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{11501}{10} - 1095,61 = 54,49 \quad \sigma_x = 7,38$$

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum y^2}{n} - \bar{y}^2 = \frac{19,1491}{10} - 1,9016 = 0,01331 \quad \sigma_y = 0,115$$

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{44,824 - 33,1 \cdot 1,379}{7,38 \cdot 0,115} = \frac{-0,8209}{0,8487} = -0,967$$

Связь обратная, тесная

Б) $K_{\text{рангов Спирмена}} = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 319}{10 \cdot (100 - 1)} = -0,93$ Связь обратная, тесная

В) $K_{\text{знаков Фехнера}} = \frac{u-v}{u+v} = \frac{1-9}{1+9} = -\frac{8}{10} = -0,8$ Связь обратная, тесная

u – число совпадений знаков = 1

v – число несовпадений знаков = 10 – 1 = 9

Г) $\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum x = \sum y \\ a_0 \cdot \sum x + a_1 \cdot \sum x^2 = \sum xy \end{cases} \quad \begin{cases} 10a_0 + 331a_1 = 13,79 \\ 331a_0 + 11501a_1 = 448,24 \end{cases}$

$$\begin{cases} a_0 = 1.876 \\ a_1 = -0.015 \end{cases}$$

$$\bar{y}_x = a_0 + a_1 \cdot x \rightarrow \bar{y}_x = 1.876 - 0.015 \cdot x$$

Анализ зависимости между двумя альтернативными признаками с помощью коэффициентов контингенции и ассоциации.

Значение признака X	Значение признака Y		Всего
	y_1	y_2	
x_1	a	b	a+b
x_2	c	d	c+d
	a+c	b+d	

Значения a,b,c,d - это частоты появления в выборке соответствующих пар значений ($x_1; y_1$). По данным такой таблицы коэффициенты контингенции $K_{\text{конт}}$ и ассоциации $K_{\text{ас}}$ вычисляются следующим образом:

$$K_{\text{конт}} = \frac{ad - bc}{ad + bc}$$

Значения обоих коэффициентов могут изменяться от - 1 до +1. Связь считается существующей, если коэффициент ассоциации по модулю больше 0,5, а коэффициент контингенции больше 0,3.

Задача 33

млн. т. в год

2005	2006	2007	2008	2009	2010
3611,1	4730,0	6716,2	8781,6	7976,0	9151,4

Укажите вид ряда динамики. Определите средний уровень за 2005-2010 гг. Решение:

Моментный ряд динамики - значения статистического показателя, относящиеся по состоянию на определенные последовательные моменты времени.

$$\bar{y} = \frac{\sum y_n}{n}, \text{ где } y_1, y_2, \dots, y_n - \text{уровни ряда, а } n - \text{число уровней ряда}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_n}{n} = \frac{3611,1 + 4730,0 + 6716,2 + 8781,6 + 7976,0 + 9151,4}{6} = 6827,7 \text{ млн. т.}$$

ЗАДАЧА 34

За первое полугодие имеем следующие данные о численности безработных, зарегистрированных в органах государственной службы занятости города, тыс. человек.

На начало года						
15,0	15,4	15,5	15,6	15,8	15,1	15,6

Укажите вид ряда динамики. Определите среднюю численность безработных:

- А) в январе;
- Б) в I квартале;
- В) во II квартале;
- Г) в первом полугодии.

Решение:

Моментный ряд динамики - значения статистического показателя, относящиеся по состоянию на определенные последовательные моменты времени.

$$\bar{y} = \frac{0,5 * y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + 0,5 * y_n}{n - 1}$$

$$\text{А) } \bar{y} = \frac{15+15,4}{2} = 15,2 \text{ тыс.человек}$$

$$\text{Б) } \bar{y} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 15 + 15,4 + 15,5 + \frac{1}{2} \cdot 15,6}{4-1} = \frac{7,5+15,4+15,5+7,8}{3} = \frac{46,2}{3} = 15,4 \text{ тыс.человек}$$

$$\text{В) } \bar{y} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 15,6 + 15,8 + 15,1 + \frac{1}{2} \cdot 15,6}{4-1} = \frac{7,8+15,8+15,1+7,8}{3} = \frac{46,5}{3} = 15,5 \text{ тыс.человек}$$

$$\text{Г) } \bar{y} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 15 + 15,4 + 15,5 + 15,6 + 15,8 + 15,1 + \frac{1}{2} \cdot 15,6}{7-1} = \frac{7,5+15,4+15,5+15,6+15,8+15,1+7,8}{6} = \frac{92,7}{6} = 15,45 \text{ тыс.человек}$$

ЗАДАЧА 35

Данные о добычи нефти в РФ следующие.

Год	2006	2007	2008	2009	2010
Добыча нефти, млн. т	462	473	472	479	486

Для анализа динамики добычи нефти *определите*:

А) средний уровень ряда;

Б) абсолютные приросты (ценные, базисные, средние);

В) среднегодовой абсолютный прирост за 2001-2005 гг.;

Г) темпы роста и прироста (ценные, базисные, средние);

Д) среднегодовые темпы роста и прироста за 2001-2005 гг.;

Е) абсолютное значение одного процента прироста (по годам);

Решение:

$$\text{А) } \bar{y} = \frac{462+473+472+479+486}{5} = 474,4 \text{ млн. т.}$$

$$\text{Б) } \Delta = y_i - y_{i-1}$$

$$\Delta_{2007} = 473 - 462 = 11$$

$$\Delta_{2008} = 472 - 473 = -1$$

$$\Delta_{2009} = 479 - 472 = 7$$

$$\Delta_{2010} = 486 - 479 = 7$$

$$\Delta = y_i - y_1$$

$$\Delta_{2007} = 473 - 462 = 11$$

$$\Delta_{2008} = 472 - 462 = 10$$

$$\Delta_{2009} = 479 - 462 = 17$$

$$\Delta_{2010} = 486 - 462 = 24$$

$$\text{В) } \bar{\Delta}_1 = \frac{\sum \Delta}{m} = \frac{11-1+7+7}{4} = 6 \quad \bar{\Delta}_2 = \frac{y_n - y_1}{n-1} = \frac{486-462}{4} = 6$$

Г) Темпы роста

$$\text{Тр} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \rightarrow \text{цепной Тр} = \frac{y_i}{y_1} \rightarrow \text{базисный}$$

$$\begin{cases} \text{Тр}_{2007} = \frac{473}{462} = 1,024 & \text{Тр}_{2007} = \frac{380}{348} = 1,092 \\ \text{Тр}_{2008} = \frac{472}{462} = 0,998 & \text{Тр}_{2008} = \frac{421}{348} = 1,209 \\ \text{Тр}_{2009} = \frac{479}{472} = 1,015 & \text{Тр}_{2009} = \frac{459}{348} = 1,319 \\ \text{Тр}_{2010} = \frac{486}{479} = 1,015 & \text{Тр}_{2010} = \frac{470}{348} = 1,35 \end{cases}$$

$$\text{Прироста } \text{Тпр} = \text{Тр} - 100\%$$

Цепной/Базисный

$$\begin{cases} \text{Тпр}_{2007} = 102,4 - 100 = 2,4 \\ \text{Тпр}_{2008} = 99,8 - 100 = -0,2 \\ \text{Тпр}_{2009} = 101,5 - 100 = 1,5 \\ \text{Тпр}_{2010} = 101,5 - 100 = 1,5 \end{cases}$$

$$\text{Д) } \overline{\text{Тр}} = \sqrt[4]{\text{Тр}_{2006} \cdot \text{Тр}_{2010}} = \sqrt[4]{102,4 * 99,8 * 101,5 * 101,5} = \mathbf{101,296}$$

$$\overline{\text{Тр}} = \sqrt[4]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[4]{\frac{486}{462}} = 1,0127 \text{ или } \mathbf{101,27 \%}$$

$$\overline{\text{Тпр}} = \overline{\text{Тр}} - 100\% = \mathbf{1,27\%}$$

$$\text{Е) } |\%| = \frac{y_i - y_{i-1}}{\frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \cdot 100\%} = y_{i-1} \cdot 0,01$$

$$|\%|_{2007} = 4,73 \text{ млн. т}$$

$$|\%|_{2008} = 4,72 \text{ млн. т}$$

$$|\%|_{2009} = 4,79 \text{ млн. т}$$

$$|\%|_{2010} = 4,86 \text{ млн. т}$$

ЗАДАЧА 36

Данные о темпах роста объема отгруженной продукции организации следующие

Год	Темп роста, % к 2001 г.	Темп роста, % к предыдущему году
2002	102	...
2003	...	102,3
2004	106,6	...
2005	108,2	...
2006	...	102,4
2007	...	102,8

Определите недостающие показатели в таблице. Рассчитайте среднегодовые темпы роста и прироста объема продукции за период с 2002 по 2007 гг.

Решение:

Год	Темп роста, % к 2001 г.	Темп роста, % к предыдущему году
2002	102	102
2003	104,3	102,3
2004	106,6	102,2
2005	108,2	101,5
2006	110,8	102,4
2007	113,9	102,8

$$Tp_{2002\text{ г}} = \frac{y_{2002}}{y_{2001}} = 102$$

$$Tp_{2003\text{ г}} = \frac{y_{2003}}{y_{2001}} = \frac{y_{2002}}{y_{2001}} \cdot \frac{y_{2003}}{y_{2002}} = 1,02 \cdot 1,023 = 1,04346$$

$$Tp_{2004\text{ г}} = \frac{y_{2004}}{y_{2003}} = \frac{Tp_{2004\text{ г}}}{Tp_{2003\text{ г}}} = \frac{106,6}{104,3} = 1,02205$$

$$\frac{Tp_{2004\text{ г}}}{Tp_{2003\text{ г}}} = \frac{\frac{y_{2004}}{y_{2001}}}{\frac{y_{2003}}{y_{2001}}} = 1,022$$

$$Tp_{2006\text{ г}} = \frac{y_{2006}}{y_{2001}} = \frac{y_{2006}}{y_{2005}} \cdot \frac{y_{2005}}{y_{2001}} = 1,024 \cdot 1,082 = 1,1079 = 1,1078$$

$$Tr_{2007\text{г}} = 1,108 \cdot 1,028 = 1,139$$

$$\overline{Tr}_{2001-2007} = \sqrt[6]{1,02 \cdot 1,023 \cdot 1,022 \cdot 1,015 \cdot 1,024 \cdot 1,028} = \sqrt[6]{1,139} = 1,022$$

$$Tr_{2001-2007} = \sqrt[6]{\frac{102,8}{100}} = \sqrt[6]{1,139}$$

ЗАДАЧА 37

Абсолютные приросты объема отгруженной продукции организации характеризуется следующими данными (по сравнению с предыдущим годом)

Показатель	2010	2011	2012
Абсолют прирост, млн т	+1,2	+1,4	+1,5

Известно, что в 2011 г. по сравнению с 2005 г объем отгруженной продукции организации увеличился в 1,05 раза. *Определите* за рассматриваемый период:

- А) среднегодовой абсолютный объем отгруженной продукции
- Б) среднегодовые темпы роста и прироста объема отгруженной продукции

Решение:

$$\text{А) } \begin{cases} Y_{06} - Y_{05} = 1,4 \\ Y_{06} : Y_{05} = 1,05 \end{cases} \begin{cases} Y_{06} = 29,4 \\ Y_{05} = 28 \end{cases}$$

$$Y_{07} = 30,9$$

год	2010	2011	2012
Объем отгруж прод	28	29,4	30,9

$$\Delta \text{ пр} = (28 + 29,4 + 30,9) / 3 = \mathbf{29,43}$$

$$\text{Б) } Tr = \sqrt[3]{\frac{30,9}{28}} = 1,05 \text{ или } \mathbf{105\%}$$

$$T_{\text{пр}} = Tr - 100\% = \mathbf{5\%}$$

ЗАДАЧА 38

Известны следующие данные об объеме инвестиций по региону, млн. руб.

год	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
показатель	77,0	78,1	81,6	78,9	87,0	87,9	84,3	87,9	89,3

Проведите аналитическое выравнивание ряда по прямой. Изобразите эмпирический ряд и выравненный ряд графически. На основании выравнивания проведите экстраполяцию ряда до 2014 г.

Решение

год	y_i	T_i	$y_i * T_i$	T_i^2	\hat{y}_t
2004	77,0	-4	-308	16	77,4
2005	78,1	-3	-234,3	9	78,95
2006	81,6	-2	-163,2	4	80,5
2007	78,9	-1	-78,9	1	82,05
2008	87,0	0	0	0	83,6
2009	87,9	1	87,9	1	85,15
2010	84,3	2	168,6	4	86,7
2011	87,9	3	263,7	9	88,25
2012	89,3	4	357,2	16	89,8
итого	752	0	93	60	752,4
2013		5			91,4
2014		6			92,9

Метод аналитического выравнивания:

Линейное уравнение тренда:

$$\hat{y}_t = a_0 + a_1 * t, \quad a_0 = \frac{\sum y_i}{n} = \bar{y} \quad a_1 = \frac{\sum y_i T_i}{\sum T_i^2}, \quad a_0 = \frac{752}{9} = 83,6 \quad a_1 = \frac{93}{60} = 1,55, \quad \hat{y}_t = 83,6 + 1,55 * t$$

Экстраполяция

$$2013 \text{ год: } \hat{y}_t = 83,6 + 1,55 * 5 = 91,4$$

$$2014 \text{ год: } \hat{y}_t = 83,6 + 1,55 * 6 = 92,9$$

ЗАДАЧА 39

Известны следующие данные о выручке от реализации услуг туристическими фирмами, млн. руб.

месяц	годы		
	2010	2011	2012
1	15	16	15
2	13	12	12
3	10	11	10
4	11	12	13
5	14	15	14
6	18	20	17
7	18	21	19
8	19	22	22
9	18	20	20
10	17	16	17
11	16	16	15
12	19	17	19

Для анализа внутригодовой динамики определите с помощью Excel индексы сезонности методом постоянной средней. Изобразите графически сезонную волну развития изучаемого явления по месяцам года. Если в 2013 г. общая сумма выручки от реализации туристических услуг может достичь 220 млн руб., определите, какими могут быть ежемесячные объемы выручки от реализации услуг туристическими фирмами.

$$I_s = \frac{\overline{y_i}}{\overline{y}} * 100\% \quad \overline{y_i} - \text{ср по месяц(квартл)}$$

\bar{y} – ср за весь период

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{579}{36} = 16,1$$

месяц	\bar{y}_i	I_s
1	(15+16+15) /3=15,3	(15,3/16,1) *100%=95%
2	12,3	76,4
3	10,3	64
4	12	74,5
5	14,3	88,8
6	18,3	113,7
7	19,3	119,9
8	21	130,4
9	19,3	119,9
10	16,6	103,7
11	15,6	57,5
12	18,3	113,7

ЗАДАЧА 40

Заполните таблицу недостающими показателями

Год	Ввод в действие жилых домов (тыс. м2 общ площади) y_i	По сравнению с 2008годом			
		Абсолютный прирост, тыс. м2 Δ_i	Коэф. Роста K_i	Темпы прироста, % T_n	Абсолютное значение 1% прироста, тыс. м2 a_i
2008	90,2				
2009	93,5	3,3	1,037	3,7	0,902
2010	96,55	+6,35	1,07	7	0,935
2011	96,51	6,31	1,07	7	0,966
2012	97,42	7,22	1,08	+8	0,965

Решение 1) 2008 год:

$$2008 = a_{2009} * 100 = 0,902 * 100 = 90,2$$

2) 2009 год:

$$\Delta 2009 = y_{2009} - y_{2008} = 93,5 - 90,2 = 3,3$$

$$K_{2009} = y_{2009} / y_{2008} = 93,5 / 90,2 = 1,037$$

$$T_{2009} = (y_{2009} / y_{2008}) * 100\% - 100\% = 1,037 * 100 - 100 = 3,7$$

3) 2010 год:

$$2010 = y_{2008} + \Delta 2010 = 90,2 + 6,35 = 96,55$$

$$K_{2010} = y_{2010} / y_{2008} = 96,55 / 90,2 = 1,07$$

$$T_{2010} = (y_{2010} / y_{2008}) * 100\% - 100\% = 1,07 * 100 - 100 = 7$$

$$a_{2010} = y_{2009} / 100 = 93,5 / 100 = 0,935$$

4) 2011 год:

$$y_{2011} = K_{2011} * y_{2008} = 1,07 * 90,2 = 96,51$$

$$\Delta 2011 = y_{2011} - y_{2008} = 96,51 - 90,2 = 6,31$$

$$T_{2011} = (y_{2011} / y_{2008}) * 100\% - 100\% = 1,07 * 100 - 100 = 7$$

$$a_{2011} = y_{2010} / 100 = 96,55 / 100 = 0,966$$

5) 2012 год:

$$y_{2012} = \frac{(T_{2012} + 100\%) * y_{2008}}{100\%} = 108 * \frac{90,2}{100} \% = 97,42$$

$$\Delta 2012 = y_{2012} - y_{2008} = 97,42 - 90,2 = 7,22$$

$$K_{2012} = y_{2012} / y_{2008} = 97,42 / 90,2 = 1,08$$

$$a_{2012} = y_{2011} / 100 = 96,51 / 100 = 0,965$$

ЗАДАЧА 41

Заполните таблицу недостающими показателями.

Год	Страховые взносы, тыс. руб y_i	По сравнению с предыдущим годом			
		Абсолютный прирост, тыс. руб Δ_i	Темпы роста, % Tr_i	Темпы прироста, % $Tп_i$	Абсолютное значение 1% прироста, тыс. руб. a_i
2008	208				
2009	215,28	7,28	103,5	3,5	2,08
2010	218,78	+10,8	101,6	1,6	2,153
2011	229,28	10,5	104,8	4,8	2,188
2012	242,58	13,3	105,8	+5,8	2,293

Решение

2008 год:

$$a_i = \frac{y_{i-1}}{100} \quad a_{2009} = \frac{y_{2008}}{100} = 2,08 \text{ тыс руб.}$$

$$y_{2008} = 100 * 2,08 = 208 \text{ тыс руб.}$$

2009 год:

$$Tr_{2009} = y_{2009}/y_{2008} = 1,035$$

$$y_{2009} = 208 \text{ тыс руб} * 1,035 = 215,28 \text{ тыс руб}$$

$$Tп_{2009} = Tr_{2009} - 100\% = 103,5 - 100 = 3,5\%$$

$$\Delta_{2009} = y_{2009} - y_{2008} = 215,28 - 208 = 7,28 \text{ тыс руб}$$

2010 год:

$$y_{2010} = 3,5 + y_{2009} = 3,5 + 215,28 = 218,78$$

$$Tp\ 2010 = y_{2010} / y_{2009} = 218,78 / 215,28 = 1,016 \text{ или } 101,6\%$$

$$Tp\ 2010 = 101,6\% - 100\% = 1,6\%$$

$$a_{2010} = y_{2009} / 100 = 215,28 / 100 = 2,153$$

2005 год:

$$Tp\ 2011 = y_{2011} / y_{2010} = 1,0148$$

$$y_{2011} = 218,78 * 1,0148 = 222,28$$

$$\Delta_{2011} = y_{2011} - y_{2010} = 222,28 - 218,78 = 3,5 \text{ тыс руб}$$

$$Tp\ 2011 = Tp_{2011} - 100\% = 101,48 - 100 = 1,48 \%$$

$$a_{2011} = y_{2010} / 100 = 218,78 / 100 = 2,188 \text{ тыс руб}$$

2012 год:

$$Tp\ 2012 = Tp_{2012} - 100 = 5,8 \%$$

$$\Rightarrow Tp\ 2012 = 105,8\%$$

$$Tp_{2012} = y_{2012} / y_{2011} = 1,058$$

$$y_{2012} = 1,058 * 222,28 = 235,58$$

$$\Delta_{2012} = y_{2012} - y_{2011} = 235,58 - 222,28 = 13,3$$

$$a_{2012} = y_{2011} / 100 = 222,28 / 100 = 2,223$$

Средний абс прирост

$$\Delta = \frac{\sum \Delta}{n} = (7,28 + 10,8 + 10,5 + 13,3) / 4 = 10,47 \text{ тыс руб}$$

$$\Delta = \frac{y_n - y_1}{n-1} = (235,58 - 208) / 4 = 6,645 \text{ тыс руб}$$

$$Tp = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[4]{1,035 * 1,016 * 1,048 * 1,058} = 1,039$$

$$Tp = \sqrt[4]{\frac{235,58}{208}} = 1,039$$

ЗАДАЧА 42

Известны данные о реализации продовольственных товаров населению

Вид товара	Цена за тонну, руб.		Продано, т.		Объем реализации, тыс. руб.	
	май	июнь	май	июнь	Май	Июнь
А	15,5	17,5	92	95	1426,0	1662,5
Б	16,0	16,7	97	100	1552,0	1670,0
В	14,5	15,2	86	88	1247,0	1337,6

Определите:

А) индивидуальные и агрегатные индексы цен, физического объема товарооборота и товарооборота;

Б) средний арифметический индекс физического объема товарооборота и средний гармонический индекс цен;

В) абсолютное изменение товарооборота, в т. ч. за счет отдельных факторов

Г) абсолютную величину экономии или дополнительных затрат покупателей от изменения цен.

Решение

Вид товара	p_0q_0	p_1q_1	p_0q_1 (гр2*гр5)
А	1426	1662.5	1472.5
Б	1552	1670	1600
В	1247	1337.6	1276
ИТОГО	4225	4670.1	4348.5

$$А) I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{4670.1}{4348.5} = \mathbf{1.074 \text{ или } 107,4\%}$$

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{4348.5}{4225} = \mathbf{1.029 \text{ или } 102,9\%}$$

$$I_{pq} = I_p * I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{4670.1}{4225} = \mathbf{1.105 \text{ или } 110,5\%}$$

$$Б) \Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 4670.1 - 4225 = \mathbf{445.1}$$

В том числе за счет изменения:

$$\text{Цен: } \Delta pq^p = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = 4670.1 - 4348.5 = 321.6$$

$$\text{Объема продаж: } \Delta pq^q = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 4348.5 - 4225 = 123.5$$

ЗАДАЧА 43

Имеем следующие данные

Вид товара	Товарооборот магазина в сентябре, тыс. руб. $q_1 p_1$	Прирост цен в сентябре по сравнению с июлем, % $i_p - 100\%$
А	1650	+3,7
Б	2610	+7,9
В	1195	+6,3

Определите:

А) общий индекс цен

Б) общий индекс физического объема реализации с учетом того, что товарооборот сентября возрос на 12% по сравнению с июлем

Решение

$$\text{А) } I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{i_p}} = \frac{1650 + 2610 + 1195}{\frac{1650}{1.037} + \frac{2610}{1.079} + \frac{1195}{1.063}} = \frac{5455}{5134.21} = 1.062$$

$$\text{Б) } I_{pq} = I_p * I_q = 1.12 \Rightarrow I_q = \frac{I_{pq}}{I_p} = \frac{1.12}{1.062} = 1.055$$

ЗАДАЧА 44

Имеем следующие данные

Вид товара	Товарооборот магазина в апреле, тыс. руб. $q_0 p_0$	Изменение физического объема реализации товаров в мае по сравнению с апрелем, % $i_q - 100\%$
А	27140	+8,0

Б	29700	-4,0
В	20200	+3,0

Определите:

А) общий индекс физического объема реализации;

Б) общий индекс цен, если известно, что товарооборот в мае по сравнению с апрелем увеличился на 19%

Решение

$$А) I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{1.08 \cdot 27140 + 0.96 \cdot 29700 + 1.03 \cdot 20200}{27140 + 29700 + 20200} = \mathbf{1.021}$$

$$Б) I_{pq} = I_p \cdot I_q = 1.19 \Rightarrow I_p = \frac{I_{pq}}{I_q} = \frac{1.19}{1.021} = \mathbf{1.17}$$

ЗАДАЧА 45

Известны следующие данные

Наименование товара	Товарооборот, тыс руб.		Изменение цены ед. товара, % $i_p - 100\%$	Изменение объема продаж товаров, % $i_q - 100\%$
	1 квартал $q_0 p_0$	2 квартал $q_1 p_1$		
А	1500	1800	+5	+14,3
Б	2200	2242	-2	+4
В	1850	1924	+3	+1

Определите:

А) Общие индексы товарооборота, физического объема товарооборота и цен.

Б) Проанализируйте абсолютное и относительное изменение товарооборота, в т. ч. за счет отдельных факторов.

Решение

$$А) I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{i_p}} = \frac{1800 + 2242 + 1924}{\frac{1800}{1.05} + \frac{2242}{0.98} + \frac{1924}{1.03}} = \frac{5966}{5870.1} = \mathbf{1.02}$$

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{1.143 \cdot 1500 + 1.04 \cdot 2200 + 1.01 \cdot 1850}{1500 + 2200 + 1850} = \mathbf{1.06}$$

$$I_{pq} = I_p \cdot I_q = 1.02 \cdot 1.06 = \mathbf{1.08}$$

$$\text{Б) } \Delta p q = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 5966 - 5550 = \mathbf{416}$$

$$\Delta p q^p = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = \sum p_1 q_1 - \sum \frac{p_1 q_1}{i_p} = 5966 - 5870.1 = \mathbf{95.9}$$

$$\Delta p q^q = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = \sum i_q q_0 p_0 - \sum q_0 p_0 = 5871 - 5550 = \mathbf{321}$$

ЗАДАЧА 46

Имеем следующие данные.

Номер предприятия	Затраты на производство продукции, тыс. руб		Изменение себестоимости единицы продукции, % $i_z \cdot 100\%$	Изменение объема выпуска продукции, % $i_q \cdot 100\%$
	Базисный период $z_0 q_0$	Отчетный период $z_1 q_1$		
1	4550	4593	-2	+3
2	5200	5088	+3	-5
3	4700	4842	+1	+2

А) Определите общие индексы затрат на производство продукции, физического объема продукции и себестоимости продукции.

Б) Проанализируйте абсолютное и относительное изменение затрат на производство продукции, в том числе за счет отдельных факторов.

Решение.

$$\text{А) } I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0} = (4593 + 5088 + 4842) / (4550 + 5200 + 4700) = 14523 / 14450 = \mathbf{1,005 \text{ или } 100,5\%}$$

$$I_q = \frac{\sum i_q z_0 q_0}{\sum z_0 q_0} = (4550 \cdot 1,03 + 5200 \cdot 0,95 + 4700 \cdot 1,02) / 14450 = \mathbf{0,998 \text{ или } 99,8 \%}$$

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum \frac{z_1 q_1}{i_z}} = \frac{14523}{4593 / 0,98 + 5088 / 1,03 + 4842 / 1,01} = \mathbf{1,007 \text{ или } 100,7 \%}$$

$$\text{Б) } \Delta zq = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_0 = 14523 - 14450 = 73$$

$$\Delta zq^z = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_1 = \sum z_1 q_1 - \sum \frac{z_1 q_1}{i_z} = 14523 - 14420,5 = 102,5$$

$$\Delta zq^q = \sum q_1 z_0 - \sum q_0 z_0 = \sum i_q * q_0 * z_0 - \sum q_0 z_0 = 14420,5 - 14450 = -29,5$$

ЗАДАЧА 47

Реализация товара А по двум организациям характеризуется следующими данными.

Номер организации	Цена за единицу товара А, руб.		Реализовано товара А, шт.	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
1	120	135	1100	1000
2	125	155	950	1150

Определите:

А) среднюю цену товара А в каждом периоде

Б) индексы цен переменного состава, постоянного состава и влияния структурных сдвигов

В) абсолютное изменение средней цены товара А, в том числе за счет отдельных факторов

Решение.

А) Средняя цена товара А в базисном периоде: $\overline{P}_0 = \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}$

$$X = (120 \cdot 1100 + 125 \cdot 950) / 1100 + 950 = 122,32$$

В отчетном периоде: $\overline{P}_1 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1}$

$$X = (135 \cdot 1000 + 155 \cdot 1150) / 2150 = 145,7$$

Б) индекс цен переменного состава

$$I_{\bar{p}} = \frac{\frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1}}{\frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}} = \frac{\frac{313250}{2450}}{\frac{250750}{2050}} = \frac{145.7}{122.3} = \mathbf{1.191 \text{ или } 119,1\%}$$

Индекс цен постоянного состава

$$\bar{I}_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{313250}{263750} = \mathbf{1.188 \text{ или } 118,8\%}$$

Индекс влияния структурных сдвигов:

$$I_d = \frac{\frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1}}{\frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}} = \frac{\frac{263750}{2450}}{\frac{250750}{2050}} = \frac{122.67}{122.32} = \mathbf{1.003}$$

$$I_d = \frac{I_{\bar{p}}}{\bar{I}_p} = \frac{1.191}{1.188} = \mathbf{1.003}$$

$$\text{В) } \Delta \bar{p} = \Delta \bar{p}^p + \Delta \bar{p}^d = \bar{p}_1 - \bar{p}_0 = 145.7 - 122.3 = \mathbf{23.4}$$

$$\Delta \bar{p}^p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} - \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = 145.7 - 122.7 = \mathbf{23}$$

$$\Delta \bar{p}^d = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} - \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = 122.7 - 122.3 = \mathbf{0.4}$$

ЗАДАЧА 48

Численность населения области на 1 января 2011 г. составляла 4840 тыс. человек, на 1 апреля 4868 тыс. человек, на 1 июля 4920 тыс. человек, на 1 октября 4910 тыс. человек, на 1 января 2007 г. 4900 тыс. человек. *Определите среднюю численность населения за период.*

Решение:

$$\bar{S} = \frac{0.5 * S_1 + S_2 + \dots + 0.5 * S_n}{n - 1} = \frac{0.5 * 4840 + 4868 + 4920 + 4910 + 0.5 * 4900}{5 - 1} = \mathbf{4892 \text{ тыс. чел.}}$$

Задача 49

Численность населения района на 1 января 2011 г. составляла 442 650 чел. В течении 2011 г. родилось 5312 чел., умерло 5980 чел., прибыло на постоянное жительство 2350 чел., выбыло 1200 чел.

Определить:

А) коэффициенты общей рождаемости, общей смертности, естественного прироста населения;

Б) сальдо миграции, объем миграции, общий коэффициент интенсивности миграции (миграционного прироста), коэффициенты интенсивности миграционного оборота и эффективности миграции

В) общий прирост населения за период и коэффициент общего прироста населения.

Решение:

А) Коэффициент рождаемости:

$$K_N = \frac{N}{\bar{S}} \cdot 1000, \text{ где}$$

$K_N = \frac{N}{\bar{S}} \cdot 1000$ N - число родившихся; \bar{S} - среднегодовая численность населения

$$\bar{S} = \frac{S_{\text{н.г.}} + S_{\text{к.г.}}}{2}$$

$$S_{\text{н.г.}} = 442650$$

$$S_{\text{к.г.}} = 442650 + 5312 - 5980 + 2350 - 1200 = 443132$$

$$\bar{S} = \frac{442650 + 443132}{2} = 442891 \text{ человек}$$

$$K_N = \frac{N}{\bar{S}} \cdot 1000 = \frac{5312}{442891} \cdot 1000 = 11,99\%$$

Коэффициент смертности:

$K_M = \frac{M}{\bar{S}} \cdot 1000$ М - число умерших; \bar{S} - среднегодовая численность населения

$$K_M = \frac{5980}{442891} \cdot 1000 = 13,5\text{‰}$$

Коэффициент естественного прироста:

$$K_{N-M} = \frac{N-M}{\bar{S}} \cdot 1000 = K_N - K_M = 11,9 - 13,5 = -1,51\text{‰}$$

Б) МП=2350-1200=1150=ΔS_{мп}

$$K_{мп} = \frac{1150}{442891} \cdot 1000 = 2,6\text{‰}$$

Q=2350+1200=3550 - объём миграции

Интенсивная миграция

$$K_{мог} = \frac{П+B}{\bar{S}} \cdot 1000 = \frac{3550}{442891} \cdot 1000 = 8\text{‰}$$

Эффективная миграция

$$K_{эф} = \frac{\Delta S_{мп}}{Q} \cdot 100 = \frac{1150}{3550} \cdot 100 = 32,4\%$$

В) Общий прирост населения:

$$\Delta S = S_{к.г.} - S_{н.г.} = 443132 - 442650 = \Delta S_{еп} + \Delta S_{мп} = -668 + 1150 = +482$$

$$K_{об.пр.} = \frac{N-M+П-B}{\bar{S}} = \frac{5312-5980+2350-1290}{442891} =$$

$$= \frac{ОПН}{442891} \cdot 1000 = \frac{482}{442891} \cdot 1000 = 1,09\text{‰}$$

ЗАДАЧА 50

Известны след. данные за 2012 г. по региону:

численность населения, тыс. чел., на начало года - 1420, на конец года - 1473;

коэффициент естественного прироста населения, ‰ - 2,9;

коэффициент жизненности, - 1,26;

число детей, умерших в возрасте до одного года, человек - 505;

доля женщин в возрасте 15-49 лет в общей численности населения, % - на начало года - 31, на конец - 34.

Охарактеризуйте естественное и миграционное движение населения региона в 2012г. с помощью известных вам абсолютных и относительных показателей.

Решение:

1)

$$\bar{S} = \frac{S_{\text{началогода}} + S_{\text{концегода}}}{2} = \frac{1420 + 1473}{2} = 1446,5 \text{ тыс. чел.}$$

$$\Delta S = S_{\text{к.г.}} - S_{\text{н.г.}} = 1473 - 1420 = 53$$

2)

$$\begin{cases} K_{\text{жс}} = \frac{K_N}{K_M} = 1,26 \\ K_{\text{еп}} = K_N - K_M = 2,9 \end{cases} \begin{cases} K_N = 14,05\text{‰} \\ K_M = 11,15\text{‰} \end{cases}$$

$$K_N = \frac{N}{S} \cdot 1000 \Rightarrow 14,05 = \frac{N}{1446,5} \cdot 1000 \Rightarrow N = 20,32 \text{ тыс. чел.}$$

$$\Rightarrow M = \frac{N}{K_{\text{жизн.}}} = \frac{20,32}{1,26} = 16,13 \text{ тыс. чел.}$$

$$3) K_{\text{об.пр.}} = \frac{\Delta S}{\bar{S}} \cdot 1000 = 36,6\text{‰}$$

$$K_{\text{мп}} = K_{\text{об.пр.}} - K_{\text{еп}} = 36,6 - 2,9 = 33,7\text{‰}$$

$$\text{Естественный прирост} = 20,32 - 16,13 = \frac{\bar{S} \cdot K_{\text{ЕП}}}{1000} = 4,19 \text{ тыс. чел.}$$

$$\text{Миграционный прирост} = \Delta S - \text{Естественный прирост} = 53 - 4,19 = \frac{\bar{S} \cdot K_{\text{МП}}}{1000} = 48,81 \text{ тыс. чел.}$$

$$\text{Общий прирост} = \Delta S = \text{ЕП} + \text{МП} = 4,19 + 48,81 = 53$$

4)

$$K_{N \text{ спец.}} = \frac{N}{S_{\text{жен 15-49}}} \cdot 1000 = \frac{20,32}{470,51} \cdot 1000 = 43,19 \text{ ‰, где}$$

$S_{\text{жен 15-49}}$ рассчитывается так:

$$\text{Начало года: } S_N \cdot 0,31 = 1420 \cdot 0,31 = 440,2 \text{ тыс. чел.}$$

$$\text{Конец года: } S_K \cdot 0,34 = 1473 \cdot 0,34 = 500,82 \text{ тыс. чел. Поэтому имеем:}$$

$$S_{\text{жен 15-49}} = \frac{440,2 + 500,82}{2} = 470,51 \text{ тыс. чел.}$$

5)

$$K_{\text{Дет. смертности}} = \frac{m}{N} \cdot 1000 \text{ ,}$$

где m - число умерших детей до 1 года, N - число родившихся в текущем году.

$$K_{\text{Дет. смертности}} = \frac{0,505}{20,32} \cdot 1000 = 24,85 \text{ ‰}$$

ЗАДАЧА 51

Известны следующие данные по региону за 2012 г.:

численность населения, тыс. чел.: на 1 января - 640; на 1 марта - 642; на 1 января 2013 г. - 645;

число умерших, чел. - 7680;

число выбывших на постоянно жительство в другие населенные пункты, чел. - 2000

коэффициент жизненности - 1,26;

доля женщин в общей численности населения, % - 62,3;

доля женщин в возрасте 15-49 лет в общей численности, % женщин, - 35,9.

Определите:

А) коэффициенты рождаемости, смертности, естественного и механического прироста населения;

Б) число родившихся;

В) число прибывших на постоянно жительство из других населенных пунктов;

Г) специальный коэффициент рождаемости.

Решение:

Среднегодовая численность населения:

$$\bar{S} = \frac{(S_1 + S_2) * t_1 + (S_2 + S_3) * t_2 + \dots}{2 \sum t_i} = \frac{(640 + 642) * 2 + (642 + 645) * 10}{2 * 12} = 643 \text{ тыс. чел.}$$

$$\text{А) } K_M = \frac{M}{\bar{S}} * 1000 = \frac{7.680}{643} = 12$$

$$K_{\text{Ж}} = \frac{N}{M} = \frac{K_N}{K_M}$$

$$K_{\text{Ж}} = 1.26 \Rightarrow K_N = K_{\text{Ж}} * K_M = 1.26 * 12 = 15$$

$$K_{\text{ЕП}} = \frac{\text{ЕП}}{\bar{S}} * 1000 = K_N - K_M = 15 - 12 = 3$$

$$\text{ОП} = 645 - 640 = 5 \text{ тыс. чел.}$$

$$K_{оп} = \frac{оп}{\bar{S}} * 1000 = \frac{5}{643} * 1000 = 8 \Rightarrow K_{мп} = K_{оп} - K_{еп} = 8 - 3 = 5$$

$$Б) N = \frac{\bar{S} * K_N}{1000} = \frac{643 * 15}{1000} = 9,645 \text{ тыс. чел.}$$

$$В) МП = \frac{\bar{S} * K_{МП}}{1000} = \frac{643 * 5}{1000} = 3,215 \text{ тыс. чел.}$$

$$\Rightarrow П = В + МП = 2 + 3,215 = 5,215 \text{ тыс. чел.}$$

$$Г) F_{SЖЕН 15-49} = \frac{N}{\bar{S}_{ЖЕН 15-49}} * 1000$$

$$\bar{S}_{ЖЕН 15-49} = 643 * 0,623 * 0,359 = 144$$

$$F_{SЖЕН 15-49} = \frac{9,645}{144} * 1000 = 67$$

ЗАДАЧА 52

Численность населения города на начало года составляла 78 тыс. человек. За год родилось 820 человек, умерло 800 человек. Сальдо миграции составило 160 человек. Число женщин в возрасте 15-49 лет в среднем за год составило 24,1 тыс. человек.

Определите:

А) общие коэффициенты рождаемости и смертности;

Б) специальный коэффициент рождаемости

В) коэффициенты естественного, миграционного и общего (разными способами) прироста населения.

Решение

$$А) S_{нг} = 78000 + 820 - 800 + 160 = 78180$$

$$\bar{S} = \frac{78000 + 78180}{2} = 78090$$

$$K_N = \frac{820}{78090} * 1000 = 10,5\text{‰}$$

$$K_M = \frac{800}{78090} * 1000 = 10,2\text{‰}$$

$$Б) F_{SЖЕН 15-49} = \frac{820}{24100} * 1000 = 34\text{‰}$$

$$В) \Delta S_{еп} = N - M = 20 \Rightarrow K_{еп} = \frac{20}{78090} * 1000 = 0,3\text{‰}$$

$$K_{мп} = \frac{160}{78090} * 1000 = 2\text{‰}$$

$$K_{оп} = 0,3 + 2 = 2,3\text{‰}$$

ЗАДАЧА 53

Известны следующие данные о численности женщин на 1 января 2012г. в населенном пункте и коэффициенты дожития (из таблиц смертности и средней продолжительности жизни)

Возраст, лет X	Число женщин I _x	Коэффициент дожития P _x
25	5684	0,99929
26	5724	0,99926
27	5784	0,99924
28	5854	0,99920
29	5914	0,99918

Определите

Ожидаемую численность женщин в возрасте 29 и 30 лет на 01.01.2015 без учета миграции

Решение

$$l_{29} = l_{26} * P_{26} * P_{27} * P_{28} = 5724 * 0.99926 * 0.99924 * 0.99920 = \mathbf{5711}$$

$$l_{30} = l_{27} * P_{27} * P_{28} * P_{29} = 5784 * 0.99924 * 0.99920 * 0.99918 = \mathbf{5770}$$

ЗАДАЧА 54

Численность занятых в городе на 1 января 2011 г. составила 482 тыс. чел., на 1 апреля 2011 г. - 486 тыс. чел., на 1 июня 2011 г. - 491 тыс. чел., на 1 октября 2011 г. - 490 тыс. чел., на 1 января 2012 г. - 492 тыс. чел.

Численность безработных на соответствующие даты составила: 34 тыс. чел., 40 тыс. чел., 32 тыс. чел., 35,4 тыс. чел., 40 тыс. чел.

Определить:

А) среднюю численность занятых, безработных, экономически активного населения за 2006 г.;

Б) коэффициенты занятости и безработицы за этот период.

Решение:

$$\text{А) } \bar{З} = \frac{(482+486)*3+(486+491)*2+(491+490)*4+(490+492)*3}{24} = 488,7$$

$$\bar{Б} = \frac{(34 + 40) * 3 + (40 + 32) * 2 + (32 + 35,4) * 4 + (35,4 + 40) * 3}{24} = 35,9$$

$$\bar{ЭАН} = \bar{З} + \bar{Б} = 488,7 + 35,9 = 524,6$$

$$\text{Б) } K_З = \frac{\bar{З}}{\bar{ЭАН}} * 100\% = \frac{488,7}{524,6} * 100\% = 93,2\%$$

$$K_Б = \frac{\bar{Б}}{\bar{ЭАН}} * 100\% = 100\% - K_З = 100 - 93,2 = 6,8\%$$

ЗАДАЧА 55

Численность экономически активного населения региона составила 19808 тыс. чел., безработных - 846 тыс. чел., населения в целом - 37546 тыс. чел.

Определить уровень экономической активности населения, занятости и безработицы в регионе.

Решение:

Уровень	экономической	активности	=
$K_{ЭА} = \frac{\bar{ЭАН}}{\text{ЧИСЛЕН НАСЕЛ}}$			
$* 100\% = \frac{19808}{37546} * 100\% = 52,76\%$			

$$\text{Уровень занятости} = K_З = \frac{\bar{З}}{\bar{ЭАН}} * 100\% = \frac{\bar{ЭАН} - \bar{Б}}{\bar{ЭАН}} * 100\% = \frac{19808 - 846}{19808} * 100\% = 95,73\%$$

$$\text{Уровень безработицы} = 100\% - K_З = 100 - 95,73 = 4,27\%$$

ЗАДАЧА 56

Численность населения области - 3,5 млн. чел., в том числе 62,9% трудоспособного возраста, численность безработных - 130 тыс. чел., что составляет 7,1% экономически активного населения.

Рассчитать:

А) численность экономически активного населения

Б) уровни экономической активности и занятости населения

Решение:

$$\text{А) } K_B = \frac{Б}{ЭАН} * 100\% = \frac{130}{ЭАН} * 100\% \Rightarrow 7,1 = \frac{130}{ЭАН} * 100\% \Rightarrow \mathbf{1830,99}$$

$$\text{Б) Уровень эконо. активности} = K_{ЭА} = \frac{ЭАН}{\text{ЧИСЛ}} = \frac{1830,99}{3500} * 100\% = \mathbf{52,31\%}$$

$$\text{Уровень занятости} = K_3 = 100\% - K_B = 100 - 7,1 = \mathbf{92,9\%}$$

$$\text{Т.К. } ТВ=62,9\% \Rightarrow H_{15-72} = 3,5 * 0,629 = \mathbf{2,2 \text{ млн.}}$$

$$K_{ЭА} = \frac{1,83}{2,2} * 100\% = \mathbf{83,2\%}$$

$$K_3 = \frac{3}{ВН} * 100\% = \frac{1830,99 - 130}{3500} * 100\% = \mathbf{48,6\%}$$

$$K_3 = \frac{3}{ТВ} * 100\% = \frac{1700,99}{2200} = \mathbf{77,3\%}$$

ЗАДАЧА 57

Экономически активное население Российской Федерации в сентябре 2012 г составило 76172 тыс. человек, в том числе мужчин 51%. Коэффициент безработицы у мужчин 5,5%, у женщин 4,9%.

Определите:

А) уровень безработицы;

Б) численность занятых мужчин и женщин;

В) уровень занятости для мужчин, женщин и в целом для лиц обоего пола,

Г) структуру занятых и безработных по полу.

Решение:

$$A) \text{ЭАН}_{\text{МУЖ}} = \frac{76172+51}{100} = 38847,72 \text{ тыс.} = 38847720$$

$$\text{ЭАН}_{\text{ЖЕН}} = 76172 - 38847,72 = 37324,28 \text{ тыс.} = 37324280$$

$$\Rightarrow B_{\text{МУЖ}} = \frac{K6_{\text{МУЖ}} * \text{ЭАН}_{\text{МУЖ}}}{100} = 2136625$$

$$B_{\text{ЖЕН}} = \frac{K6_{\text{ЖЕН}} * \text{ЭАН}_{\text{ЖЕН}}}{100} = 1828890$$

$$\Rightarrow B = B_{\text{МУЖ}} + B_{\text{ЖЕН}} = 2136625 + 1828890 = 3965515$$

$$\Rightarrow K_6 = \frac{3965515}{76172000} * 100\% = 5,2\%$$

$$B) \text{З}_{\text{МУЖ}} = \text{ЭАН}_{\text{МУЖ}} - B_{\text{МУЖ}} = 38847720 - 2136625 = 36711095$$

$$\text{З}_{\text{ЖЕН}} = \text{ЭАН}_{\text{ЖЕН}} - B_{\text{ЖЕН}} = 37324280 - 1828890 = 35495390$$

$$B) K_3_{\text{МУЖ}} = \frac{36711095}{38847720} * 100\% = 94,5\%$$

$$K_3_{\text{ЖЕН}} = \frac{35495390}{37324280} * 100\% = 95\%$$

$$З = \text{З}_{\text{МУЖ}} + \text{З}_{\text{ЖЕН}} = 36711095 + 35495390 = 72206485$$

$$K_3 = \frac{72206485}{76172000} * 100\% = 95\%$$

ЗАДАЧА 58

В городе проживает 51 тыс. человек в возрасте до 16 лет, мужчин в возрасте от 16 - 59 лет 106 тыс. человек, женщин в возрасте до от 16 - 54 лет 90 тыс. человек и 63 тыс. человек старше трудоспособного возраста. Численность неработающих инвалидов I и II групп трудоспособного возраста и неработающие пенсионеры этой возрастной категории составляет 1,5% от общего числа лиц трудоспособного возраста. Известно, что в городе работает 176 тыс. жителей, из них городе 168 тыс. человек трудоспособного возраста. Численность безработных составляет 3,5 тыс. человек.

Определите:

A) долю населения в трудоспособном возрасте

Б) коэффициенты пенсионной нагрузки, потенциального замещения, и общей нагрузки населения трудоспособного возраста,

В) численность трудовых ресурсов, экономически активного населения,

Г) коэффициенты трудоспособности всего населения и населения в трудоспособном возрасте;

Д) коэффициенты занятости всего населения, населения трудоспособного возраста, трудоспособного населения трудоспособного возраста, экономически активного населения и трудовых ресурсов

Е) уровни безработицы и экономической активности населения.

Решение:

$$А) ЭАН = З + Б = 176 + 3,5 = 179,5$$

$$d = \frac{ТВ}{ВН} * 100\% \quad ВН = 310, \quad ТВ = 196 \Rightarrow d = \frac{196}{310} * 100\% = 63\%$$

$$Б) \text{коэффициц. потенц. замещения} = K_{ПЗ} = \frac{S_{0-15}}{S_{ТВ}} * 1000 = \frac{51}{196} * 1000 = 260\%$$

$$\text{коэффициц. пенсион. нагрузки} = K_{ПН} = \frac{S_{ПВ}}{S_{ТВ}} * 1000 = \frac{63}{196} * 1000 = 321\%$$

$$\text{коэффициц. общей нагрузки} =$$

$$K_{ОБН} = \frac{S_{0-15} + S_{ПВ}}{S_{ТВ}} * 1000 = \frac{51 + 63}{196} * 1000 = K_{ПЗ} + K_{ПН} = 260 + 321 = 582\%$$

$$В) ТР = ТНТВ + \text{подростки и пенсионеры}$$

$$ТВ = 106 + 90 = 196 \quad ТНТВ = 196 - 196 * 1,5\% = 193,1$$

$$\text{Подростки и пенсионеры} = 176 - 168 = 8 \Rightarrow ТР = 193,1 + 8 = 201,1$$

$$Г) \text{Коэффициц. трудоспособности}$$

$$K_{ВН}^{ТН} = \frac{ТНТВ}{ВН} * 100\% = \frac{193,1}{310} * 100\% = 62,3\%$$

$$K_{ТН}^{ТВ} = \frac{ТНТВ}{ТВ} * 100\% = \frac{193,1}{196} * 100\% = 98,5\%$$

$$Д) \text{коэффициц. занятости} = K_3 = \frac{З}{X} * 100\%$$

$$K_3 = \frac{З}{ВН} * 100\% = \frac{176}{310} * 100\% = 56,8\%$$

$$K_3 = \frac{З}{ТВ} * 100\% = \frac{176}{196} * 100\% = 89,8\%$$

$$K_3 = \frac{З}{ТНТВ} * 100\% = \frac{176}{193,1} * 100\% = 91,2\%$$

$$K_3 = \frac{З}{ЭАН} * 100\% = \frac{176}{179,5} * 100\% = 98,1\%$$

$$K_3 = \frac{З}{ТР} * 100\% = \frac{176}{201,1} * 100\% = 87,5\%$$

$$\text{Е) коэффициент безработицы} = K_B = \frac{Б}{ЭАН} * 100\% = \frac{3,5}{179,5} * 100\% = 1,9$$

$$\text{Коэффициент ЭАН} = K_{ЭАН} = \frac{ЭАН}{ВН} * 100\% = \frac{179,5}{310} * 100\% = 37,9$$

ЗАДАЧА 59

Известны следующие данные, в текущих ценах, млрд. руб.

Выпуск товаров в основных ценах	2552,3
Промежуточное потребление в отраслях, производящих товары	804,6
Выпуск услуг в основных ценах	1232,2
Промежуточное потребление в отраслях, производящих услуги	444,4
Косвенно измеряемые услуги финансового посредничества	15,4
Оплата труда, выплаченная резидентами	695,8
Сальдо оплаты труда, полученной от "остального мира" и переданной ему	-1,4
Налоги на производство и импорт, в том числе:	353,3
Налоги на продукты	184,1
Субсидии на производство и импорт, в том числе	81
Субсидии на продукты	63,6
Доходы от собственности, полученные от "остального мира"	28,2
Доходы от собственности, переданные "остальному миру"	32,5
Текущие трансферты, полученные от "остального мира"	6,5
Текущие трансферты, переданные "остальному миру"	3
Капитальные трансферты, полученные от "остального мира"	24,2
Капитальные трансферты, переданные "остальному миру"	15,8
Конечное потребление	2095,8
Валовое накопление	391,5
Экспорт товаров и услуг	626,7
Импорт товаров и услуг	373,6

ВВП (тремя методами), валовая и чистая прибыль

Производственный метод = Выпуск в основных ценах + Налоги на продукты и импорт - Субсидии на продукты и импорт - Промежуточное потребление = $(2552,3 + 1232,2) + 184,1 - 63,6 - (804,6 + 444,4) = 2640,6$.

Распределительный метод = Оплата труда наемных работников + Налоги на производство и импорт - Субсидии на производство и импорт + Валовая прибыль = $695,8 + 353,3 - 81 + 1672,5 = 2640,6$.

Счет образования расходов

Использование	Ресурсы
2) оплата труда наемных работников 695,8	ВВП в рыночных ценах 2640,6
3) Чистые налоги на производство и импорт (353,3 - 81) = 272,3	
4) Валовая прибыль экономики = 1672,5 = (1) - (2+3)	

Метод конечного использования = Конечное потребление + Валовое накопление + Экспорт - Импорт = $2095,8 + 391,5 + 626,7 - 373,6 = 2740,4$

Валовой национальный доход (ВНД) = ВВП + сальдо оплаты нерезидентами труда резидентов и резидентами труда нерезидентов + сальдо доходов от собственности = $2640,6 - 1,4 + (28,2 - 32,5) = 2634,9$

Валовой национальный располагаемый доход (ВНРД) = ВНД + Сальдо текущих трансфертов "остальному миру" = $2634,9 + 6,5 - 3 = 2638,4$

Национальное сбережение = ВНРД - Конечное потребление = $2638,4 - 2095,8 = 542,6$

Чистое кредитование (или заимствование) = Национальное сбережение + Сальдо капитальных трансфертов - Валовое накопление = $542,6 + 24,2 - 15,8 - 391,5 = 159,5$ (кредитование).

Методы исчисления валового внутреннего продукта (ВВП).

Производственным методом ВВП в рыночных ценах рассчитывается как разность между суммой выпуска в основных ценах и чистых налогов на продукты (налогов за вычетом субсидий) и промежуточным потреблением.

Распределительным методом ВВП исчисляется как сумма первичных доходов, распределенных между непосредственными участниками процесса производства, т.е. как сумма оплаты работодателями-резидентами труда наемных работников (резидентами нерезидентов), выплат предприятиями-резидентами чистых налогов на производство и импорт, а также валовой прибыли и валовых смешанных доходов, оставшихся у производителей-резидентов.

Методом конечного использования ВВП рассчитывается как сумма конечного потребления и валового накопления с учетом сальдо экспорта и импорта товаров и услуг.

ЗАДАЧА 60

Известны следующие данные о товарообороте торговой организации и цены по трем товарным группам.

Группа товаров	Розничный товарооборот в факт ценах, тыс. руб.		Изменение цен в отчетном периоде по сравнению с базисным, % $i_p \cdot 100\% - 100\%$	i_p
	Базисный период P_0Q_0	Отчетный период P_1Q_1		
1	12 280	12 880	+ 3,1	1,031
2	11 950	12 750	+5,0	1,05
3	12 990	13 180	-1,5	0,985
итого	37220	38810		

Определите:

А) общие индексы товарооборота в фактических и сопоставимых ценах

Б) общий индекс цен

В) абсолютное изменение товарооборота, в том числе и за счет каждого фактора (вследствие изменения объемов реализации продукции и цен в отчетном периоде по сравнению с базисным)

Решение:

А) В фактических ценах:
$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{38810}{37220} = 1,043$$

В сопоставимых ценах:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}}{\sum p_0 q_0} = \frac{\frac{12880}{1,031} + \frac{12750}{1,05} + \frac{13180}{0,985}}{37220} = \frac{38016,29}{37220} = 1,021 \text{ или } 102,1\%$$

Б)
$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{38810}{38016,29} = 1,021 \text{ или } 102,1\%$$

В) Общее изменение:

$$\Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 38810 - 37220 = \Delta pq^p + \Delta pq^q = 796.29 + 793.71 = 1590$$

За счет изменения объемов реализации:

$$\Delta pq^q = (q_1 - q_0) * p_0 = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 38016.29 - 37220 = 796.29$$

За счет изменения цен:

$$\Delta pq^p = q_1 * (p_1 - p_0) = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = 38810 - 38016.29 = 793.71$$

ЗАДАЧА 61

Известны следующие данные об остатках товарных запасов на начало каждого месяца 2007 г., млн. руб.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
280	290	250	230	245	260	220	205	235	240	270	280

На начало 2008 г. товарные запасы снизились до 265 млн. руб. Объем розничного товарооборота в 1 квартале 2007 г. составил 2600 млн. руб., во 2 - 2800 млн. руб., в 3 - 2900 млн. руб., в 4 - 2700 млн. руб.

Определите для каждого полугодия:

А) Число оборотов товарных запасов и их динамику

Б) Продолжительность одного оборота и ее динамику

В) Обеспеченность товарными запасами на 1 июля и на 1 января (следующего года)

Решение:

С-средняя величина товарного запаса за период

V-товарооборот

n - число оборотов

А) в первом полугодии: $C_1 = \frac{\frac{1}{2} \cdot 280 + 290 + 250 + 230 + 245 + 260 + \frac{1}{2} \cdot 220}{6} = 254,17 \text{ млн. руб.}$

$V_1 = 2600 + 2800 = 5400 \Rightarrow n_1 = \frac{V_1}{C_1} = \frac{5400}{254,17} = 21,25$

во втором полугодии: $C_2 = \frac{\frac{1}{2} \cdot 220 + 205 + 235 + 240 + 270 + 280 + \frac{1}{2} \cdot 265}{6} = 245,42 \text{ млн. руб.}$

$V_2 = 2900 + 2700 = 5600 \Rightarrow n_2 = \frac{V_2}{C_2} = \frac{5600}{245,42} = 22,82$

$i_N = \frac{n_2}{n_1} = \frac{22,82}{21,25} = 1,074$

Б) Средняя продолжительность одного оборота: $t = \frac{D}{n}$

D - число дней в периоде (полугодие - соответственно, 180 дней)

$t_1 = \frac{180}{21,25} = 8,47 \quad t_2 = \frac{180}{22,82} = 7,89 \quad i_t = \frac{t_2}{t_1} = \frac{7,89}{8,47} = 0,93$

В) $\hat{t} = \frac{\hat{c}}{\hat{v}} = \frac{\hat{c}}{\frac{D}{n}}$

\hat{c} - запас на дату, \hat{v} - Однодневный товарооборот

D - Дни (полугодие равно 180)

$$\frac{220}{6400} = \frac{220}{30} = 7,33$$

Обеспеченность на 1 июля = $\widehat{t_1} = 180$

$$\frac{265}{5600} = \frac{265}{31,11} = 8,52$$

Обеспеченность на 1 января = $\widehat{t_2} = 180$

$$i_t = \frac{\widehat{t_2}}{\widehat{t_1}} = \frac{8.52}{7.33} = 1.162$$

ЗАДАЧА 62

Известны следующие данные о численности работников организации за август:

Число месяца	Состояло по списку на каждый день	Являлось на работу каждый день	Число целодневных простоев за каждый день
1-3	100	100	-
6-8	105	102	-
8-10	110	105	-
13-16	108	106	20
17	107	104	-
20-24	112	108	-
27-29	120	116	-
30-31	122	120	-

Выходные и праздничные дни: 4,5,11,12,18, 19,25,26

Определите среднюю списочную численность, среднюю явочную численность и среднее число фактически работавших лиц за август. Рассчитайте коэффициент использования средней списочной численности.

Решение:

$$\text{А) Средняя списочная численность (ССЧ) =} \\ \frac{100 \cdot 5 + 105 \cdot 3 + 110 \cdot 4 + 108 \cdot 4 + 107 \cdot 3 + 112 \cdot 7 + 120 \cdot 3 + 122 \cdot 2}{31} = \frac{3396}{31} = 109,5$$

$$\text{Б) Средняя явочная численность (СЯЧ) =} \\ \frac{\text{сумма_явок}}{\text{рабочие_дни}} = \frac{100 \cdot 3 + 102 \cdot 3 + 105 \cdot 2 + 106 \cdot 4 + 104 + 108 \cdot 5 + 116 \cdot 3 + 120 \cdot 2}{31 - 8} = \frac{2472}{23} = 107,48$$

$$\text{В) Среднее число фактически работавших лиц (СЧФР) =} \\ \frac{\text{отработанные_чел. - дн.}}{\text{число_рабочих_дней}} = \frac{\sum \text{явок} - \sum \text{целодневные_простои}}{\text{число_рабочих_дней}} = \frac{2472 - 20 \cdot 4}{23} = 104$$

$$\text{Г) Коэффициент использования ССЧ} = \frac{\text{СЧФР}}{\text{ССЧ}} = \frac{104}{109,5} = 0,95$$

ЗАДАЧА 63

Предприятие введено в действие с 8 ноября. Численность его работников в ноябре по списку составляла (человек): 8 ноября - 200; 9 - 202; 12-16 - 205; 19-23 - 215; 26-30 - 220. Выходные дни: 10,11,17,18,24,25. *Определите среднесписочную численность работников в указанном месяце.*

Решение:

$$\text{ССЧ} = \frac{200 + 202 \cdot 3 + 205 \cdot 7 + 215 \cdot 7 + 220 \cdot 5}{30} = 162 \text{ чел.}$$

ЗАДАЧА 64

Предприятие работает с 18 июля. Среднесписочная численность его работников в этом месяце составила 39 человек. Списочная численность работников 18-20 июля - 81 человек; 23-24 - 85; 26-27 - 91. *Определите, сколько человек состояло в списке на 25 июля. Выходные дни: 1,7,8,14,15,21,22,28,29.*

Решение:

$$\text{ССЧ} = \frac{81 * 5 + 85 * 2 + X + 91 * 4 + 92 * 2}{31} = \frac{1123 + X}{31} = 39 \Rightarrow X = \mathbf{86} \text{ чел.}$$

ЗАДАЧА 65

Численность работников организации, осуществляющей свою деятельность с 15 февраля, по списку составляла (человек): 15-20 февраля - 200; 21-24 - 208; 25-28 - 215. Среднесписочная численность работников организации в марте составляла 220 человек, во 2ом квартале - 225 человек, в 3-ем квартале - 223 человека, в октябре - 222 человека, в ноябре - 228 человек, в декабре - 230 человек. *Определите среднесписочную численность работников организации:*

Решение:

$$\text{А) ССЧ за февраль} = \frac{6 \cdot 200 + 4 \cdot 208 + 215 \cdot 4}{28} = 103$$

$$\text{Б) ССЧ за 1ый квартал} = \frac{0 + 103 + 220}{3} = 108$$

$$\text{В) ССЧ за первое полугодие} = \frac{\text{ССЧ}(1\text{кв}) + \text{ССЧ}(2\text{кв})}{2} = \frac{108 + 225}{2} = 167$$

$$\text{Г) ССЧ за 4ый квартал} = \frac{222 + 228 + 230}{3} = 227$$

$$\text{Д) ССЧ за второе полугодие} = \frac{\text{ССЧ}(3\text{кв}) + \text{ССЧ}(4\text{кв})}{2} = \frac{223 + 227}{2} = 225$$

Е) ССЧ за год:

$$\text{По месяцам} = \frac{0 + 103 + 220 + 675 + 3 \cdot 227 + 3 \cdot 223}{12} = 196$$

$$\text{По кварталам} = \frac{108 + 225 + 223 + 227}{4} = 196$$

$$\text{По полугодиям} = \frac{167 + 225}{2} = 196$$

ЗАДАЧА 66

Известны следующие данные по организации за март.

Отработанное время, человеко-дней	5 080
-----------------------------------	-------

Целодневные простои, человеко-дней	200
Неявки за рабочие дни, человеко-дней	220
Неявки за выходные дни, человеко-дней	2 250
Число рабочих дней	22

Определите среднесписочную среднюю явочную численность работников в марте.

Решение:

$$ССЧ = \frac{\text{явки} + \text{неявки}}{\text{число календ. дней}} = \frac{5080 + 200 + 220 + 2250}{31} = 250 \text{ чел.}$$

$$СЯЧ = \frac{\text{явки}}{\text{раб. дни}} = \frac{5080 + 200}{22} = 240 \text{ чел.}$$

ЗАДАЧА 67

Списочная численность работников организации на начало года составила 420 человек. В течение года принято на работу 50 человек, уволено - 60 человек (в том числе в связи с окончанием срока договора - 20 человек; уходом на пенсию - 10 человек; поступление в учебные заведения - 12 человек; по собственному желанию - 13 человек; за прогулы и другие нарушения трудовой дисциплины - 5 человек). Среднесписочная численность работников за год составила 406 человек.

Постройте баланс рабочей силы и *определите* абсолютные и относительные показатели оборота по приему, увольнению, текучести, восполнения т постоянства кадров.

Решение:

Баланс рабочей силы:

Средняя численность на начало года	Принято	Уволено	Средняя численность на конец года
420	50	60	410

Абсолютные показатели:

Оборот по приему - 50

Оборот по увольнению - 60

Текучесть кадров = (уволенные по собственному желанию + уволенные за нарушение дисциплины) = 13+5=18.

Относительные показатели (в % к ССЧ):

$$\begin{array}{lclclcl} \text{Коэффициент} & \text{оборота} & \text{по} & \text{приему} & = \\ \frac{\text{всего_принято}}{\text{ССЧ}} \times 100\% & = & \frac{50}{406} \times 100\% & = & 12,32 \end{array}$$

$$\begin{array}{lclclcl} \text{Коэффициент} & \text{оборота} & \text{по} & \text{увольнению} & = \\ \frac{\text{уволено}}{\text{ССЧ}} \times 100\% & = & \frac{60}{406} \times 100\% & = & 14,78\% \end{array}$$

$$\text{Коэффициент текучности} = \frac{\text{Текучесть_кадров}}{\text{ССЧ}} \times 100\% = \frac{18}{406} \times 100\% = 4,43\%$$

$$\begin{array}{lclclcl} \text{Коэффициент} & \text{постоянства} & \text{кадров} & = \\ \frac{\text{ССЧ}_{\text{нг}} - \text{уволено}}{\text{ССЧ}} \times 100\% & = & \frac{420 - 60}{406} \times 100\% & = & 88,67\% \end{array}$$

$$\text{Коэффициент восполнения кадров} = \frac{\text{принято}}{\text{уволено}} \times 100\% = \frac{50}{60} \times 100\% = 83,3\%$$

ЗАДАЧА 68

Известны следующие данные по организации за апрель (человеко-дней): отработано рабочими - 6500, цеховые простои - 40, всего неявок - 3060, в том числе в связи с выходными днями - 2560, очередными отпусками - 200. Рабочих дней в апреле - 22.

Определите:

А) календарный, табельный и максимально возможный фонды рабочего времени;

Б) среднесписочную и средневочную численность рабочих;

В) среднее число дней неявок в составе максимально возможного фонда рабочего времени в расчёте на одного списочного рабочего.

Решение:

А) $KФ = \text{сумма явок} + \text{сумма неявок} = (6500 + 40) + 3060 = 9600$
(календарный фонд, человеко-дней)

$ТФ = KФ - \text{неявки в связи с выходными днями} = 9600 - 2560 = 7040$
(табельный фонд, человеко-дней)

$МВФ = ТФ - \text{неявки по отпускам} = 7040 - 200 = 6840$ (максимально возможный фонд, человеко-дней)

Б) $ССЧ = \frac{KФ}{\text{число календарных дней в месяце}} = \frac{9600}{300} = 320$ (среднесписочная численность, человек)

$СЯЧ = \frac{\text{сумма явок}}{\text{рабочие дни}} = \frac{(6500 + 400)}{22} = 297$ (средневочная численность, человек)

В) Неявки прочие = $3060 - 2560 - 200 = 300$;

На каждого работника = $\frac{\text{неявки прочие}}{ССЧ} = \frac{300}{320} = 0,94$ (дней неявки на каждого работника).

ЗАДАЧА 69

Отработано рабочими, человеко-дней	6150
Целодневные простои, человеко-дней	100
Неявки, человеко-дней, всего	3050
В том числе	
В связи с очередными отпусками	210
По болезни	90
В связи с отпусками по учёбе	20
В связи с выполнением государственных обязанностей	8
По разрешению администрации	10
Прогулы	12

В связи с выходными и праздничными днями	2700
Отработано рабочими, человеко-часов	46125
Средняя установленная продолжительность рабочего дня, ч.	7,8

Постройте баланс использования рабочего времени и *определите*:

а) относительные показатели структуры максимально возможного фонда рабочего времени;

б) коэффициенты использования фондов рабочего времени;

в) коэффициенты использования рабочего времени:

по числу дней работы на одного списочного рабочего,

по продолжительности рабочего дня,

по числу часов, отработанных в среднем одним списочным рабочим за март.

Решение:

<p>Фонд времени</p> <p>КФ = сумма явок + сумма неявок = 9300</p> <p>Выходные дни = 2700</p> <p>ТФ = КФ - Вд = 9300-2700=6600</p> <p>Очередные отпуска = 210</p> <p>МВФ =ТФ-ОЧЕР. ОТПУСКА=6600 - 210 = 6390</p>	<p>Использование рабочего времени</p> <p>Фактически отработанное время = 6150</p> <p>Неявок уважительных = 90 + 20 + 8 = 118</p> <p>Потери = 100 + 10 + 12 = 122</p> <p>МВФ = 6150 + 118 + 122 = 6390</p>
--	---

А) Относительные показатели структуры МВФ

$$\text{фактически отработано: } \frac{6150}{6390} * 100\% = 96,24\%$$

$$\text{Уважительные причины: } \frac{118}{6390} * 100\% = 1,847\%$$

$$\text{Потери: } \frac{122}{6390} * 100\% = 1,909\%$$

$$\text{Б) Коэф. фондов раб. Вр.} = \frac{\text{факт.отраб.вр. (чел.дн.)}}{\text{соотв. фонд.вр.}} * 100\%$$

$$K_{\text{исп. КФ}} = \frac{6150}{\text{КФ}} * 100\% = \frac{6150}{9300} * 100\% = 66,13\%$$

$$K_{\text{исп. ТФ}} = \frac{6150}{\text{ТФ}} * 100\% = \frac{6150}{6600} * 100\% = 93,18\%$$

$$K_{\text{исп. МВФ}} = \frac{6150}{\text{МВФ}} * 100\% = \frac{6150}{6390} * 100\% = 96,24\%$$

$$\text{ССЧ} = \frac{(\text{сумма явок} + \text{сумма неявок})}{31} * 100\% = \frac{9300}{31} * 100\% = 300 \text{ чел.}$$

$$\text{В) ССЧ} = \frac{\text{КФ}}{\text{КД}} = \frac{9300}{31} = 300$$

$$\text{СПРП} = \frac{\text{отработ.чел-дни}}{\text{ССЧ}} = \frac{6150}{300} = 20,5$$

$$K_{\text{рп}} = \frac{\text{ср.прод-ть раб.периода (СПРП)}}{\text{РД}} = \frac{20,5}{22} = 0,93$$

$$\text{СПРД} = \frac{\text{отработ.чел-часы}}{\text{отработ.чел-дни}} = \frac{46125}{6150} = 7,5$$

$$K_{\text{рд}} = \frac{\text{ср.прод-ть раб.дня (СПРД)}}{\text{ср.установ.прод-ть раб.дня}} = \frac{7,5}{7,8} = 0,962$$

$$K_{\text{инт}} = K_{\text{рп}} * K_{\text{рд}} = 0,93 * 0,962 = 0,897$$

ЗАДАЧА 70

При изучении ресурсов времени рабочих по организации были получены следующие данные за два месяца.

В апреле (23 рабочих дня) максимально возможный фонд рабочего времени составил 2680 человеко-дней; число неявок по всем причинам - 1122 человеко-дней, в том числе в связи с выходными днями - 960 человеко-дней, очередными отпусками - 80 человеко-дней; целодневные простои - 40 человеко-дней; отработано рабочими 19158 человеко-часов.

В мае общее число явок составило 2570 человеко-дней (целодневных простоев не было); всего неявки - 1186 человеко-дней; в том числе в связи с выходными днями - 1008 человеко-дней, очередными отпусками - 100 человеко-дней; отработано рабочими - 19789 человеко-часов.

Определите за каждый месяц:

- а) среднюю списочную численность рабочих;
- б) среднюю фактическую продолжительность рабочего периода;
- в) среднюю фактическую продолжительность рабочего дня;

Проанализируйте изменение фонда отработанного времени (в человеко-часах) под влиянием различных факторов.

Решение:

Апрель:

$$\text{а) ССЧ} = \frac{\text{КФ}}{\text{число календарных дней в месяце}} = \frac{(2598+1122)}{30} = 124 \text{ (человек)}$$

$$\text{число явок} = \text{МВФ} - (1122 - 960 - 80) = 2680 - 82 = 2598 \text{ (человеко-дней)}$$

$$\text{б) средняя фактическая продолжительность рабочего периода (СФПРП)} = \frac{\text{отработанных человеко-часов}}{\text{ССЧ} * \text{СФПРД}} = \frac{19158}{124 * 7,49} = 20,63 \text{ (дней) (В)}$$

$$\text{в) отработанные дни} = \text{явки} - \text{простои} = \text{МВФ} - \text{неявки} + \text{отпуска} + \text{выходные} - \text{простои} = 2558 \text{ (человеко-дней)}$$

$$\text{СФПРД} = \frac{1158}{\text{отработанные дни}} = \frac{19158}{2558} = 7,49 \text{ (часов) (А)}$$

Май:

$$\text{а) ССЧ} = \frac{(2570+1186)}{31} = 121$$

$$\text{б) СФПРП} = \frac{19789}{121 * 7,7} = 21,24 \text{ (дней) (В)}$$

$$\text{в) СФПРД} = \frac{19789}{2570} = 7,7 \text{ (часов) (А)}$$

$$T = A * B * \text{ССЧ}$$

$$\Delta T_{\text{ССЧ}} = (\text{ССЧ}_1 - \text{ССЧ}_0) * A_0 * B_0 = (121 - 124) * 3,49 * 20,63 = 215,996$$

$$\Delta T_B = (B_1 - B_0) * A_0 * \text{ССЧ}_1 = (21,24 - 20,63) * 7,49 * 121 = 552,84$$

$$\Delta T_A = (A_1 - A_0) * B_1 * \text{ССЧ}_1 = (7,7 - 7,49) * 21,24 * 121 = 539,71$$

ЗАДАЧА 71

Известны следующие данные по предприятию за два периода.

Показатель	Базисный период	Отчётный период
Среднее списочное число рабочих	280	310
Отработано рабочими, человеко-дней	17920	20150
Отработано рабочими, человеко-часов	139776	153140

Определите изменение общего количества отработанного времени (в человеко-часах) за счёт различных факторов. *Проанализируйте* динамику показателей использования рабочего времени (средней фактической продолжительности рабочего периода в днях и часах, средней фактической продолжительности рабочего дня).

Решение:

Базисный период

$$\begin{aligned} \text{Средняя фактическая продолжительность рабочего периода} &= \\ \frac{\text{отработанные человеко-дни}}{\text{ССЧ}} &= \frac{17920}{280} = 64 \text{ (дня)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Средняя фактическая продолжительность рабочего периода} &= \\ \frac{\text{отработанные человеко-часы}}{\text{ССЧ}} &= \frac{139776}{280} = 499,2 \text{ (часа)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{средняя фактическая продолжительность рабочего дня} &= \frac{\text{отработанные часы}}{\text{отработанные дни}} \\ &= 7,8 \text{ (часов)} \end{aligned}$$

Отчётный период

$$\begin{aligned} \text{Средняя фактическая продолжительность рабочего периода} &= \frac{20150}{310} = 65 \\ &\text{(дней)} \end{aligned}$$

Средняя фактическая продолжительность рабочего периода = $\frac{153140}{310} = 494$ (часов)

средняя продолжительность рабочего дня = $\frac{153140}{20150} = 7,6$

$$\Delta \text{ССЧ} = (\text{ССЧ}_1 - \text{ССЧ}_0) * A_0 * B_0 = 14976$$

$$\Delta B = (B_1 - B_0) * \text{ССЧ}_1 * A_0 = 2418$$

$$\Delta A = (A_1 - A_0) * B_1 * \text{ССЧ}_1 = -4030$$

$$\Delta = 153140 - 139776 = 13364$$

$$14976 + 2418 - 4030 = 13364$$

$$139776 = \text{ССЧ}_0 * B_0 * A_0 = 280 * 64 * 7,8$$

$$153140 = \text{ССЧ}_1 * B_1 * A_1 = 310 * 65 * 7,6$$

Задача 72

Известны следующие данные за два месяца.

Показатель	Сентябрь 0	Октябрь 1
Выпуск продукции, тыс. руб. q	7700	8546
Среднесписочная численность промышленно-производственного персонала, человек T	125	138
В том числе рабочих	100	105
Отработано рабочими, человеко-дней	2000	2205
Отработано рабочими, человеко-часов	15400	16758

Определите:

А) уровни производительности труда;

Б) динамику производительности труда;

В) прирост среднемесячной выборки в расчёте на одного работающего за счёт отдельных факторов;

Г) прирост объёма продукции, полученный за счёт:

увеличения численности работающих;

роста производительности труда.

Поясните, как взаимосвязаны показатели уровня производительности труда.

Решение:

А, Б) Средняя часовая выработка

$$W_{\text{час}0} = \frac{7700}{15400} = 0,5 \text{ т. руб/чел-час} \quad W_{\text{час}1} = \frac{8546}{16758} = 0,51 \text{ т. р. /чел. час.}$$

$$C_w = \frac{W_1}{W_0} = \frac{0,51}{0,5} = 1,02 \text{ или } 102\%$$

Средняя дневная выработка

$$W_{\text{день}0} = \frac{7700}{2000} = 3,85 \text{ т. р. /чел. час.} \quad W_{\text{день}1} = \frac{8546}{2205} = 3,88 \text{ т. р. /чел. час.}$$

$$C_w = \frac{3,88}{3,85} = 1,007 \text{ или } 100,7\%$$

Среднемесячная выработка на 1 работника

$$W_{\text{мес. на 1 раб.}0} = \frac{7700}{100} = 77 \text{ т. р. /ч.} \quad W_1 = \frac{8546}{105} = 81,39 \text{ т. р. /ч.}$$

$$C_w = \frac{W_1}{W_0} = \frac{81,39}{77} = 1,057 \text{ или } 105,7\%$$

Среднемесячная выработка на 1 работающего

$$W_{\text{мес. на 1 раб.}0} = \frac{7700}{125} = 61,6 \text{ т. р. /ч.} \quad W_1 = \frac{8546}{138} = 61,93 \text{ т. р. /ч.}$$

$$C_w = \frac{W_1}{W_0} = \frac{61,93}{61,6} = 1,024 \text{ или } 102,4\%$$

$$\text{В) СПРД } B_0 = \frac{\text{чел.час}}{\text{чел.день}} = \frac{15400}{2000} = 7,7 \text{ час} \quad B_1 = \frac{16758}{2205} = 7,6 \text{ час}$$

$$\text{СПРП } C_0 = \frac{\text{чел.дн.}}{\text{ССЧ}} = \frac{2000}{100} = 20 \quad C_1 = \frac{2205}{105} = 21$$

Удельный вес части в целом $D_0 = \frac{100}{125} = 0,8$ $D_1 = \frac{105}{138} = 0,76$

$$\Gamma) \Delta q = q_1 - q_0 = 8546 - 7700 = 846$$

$$\Delta q^T = (T_1 - T_0)W_0 = (138 - 125) * 61,6 = 800,8$$

$$\Delta q^W = (W_1 - W_0)T_0 = (61,9 - 61,6) * 138 = 41,4$$

ВЗАИМОСВЯЗЬ

$$W_{\text{дн}} = W_{\text{ч}} * \text{СПРД}$$

$$W_{\text{м}} = W_{\text{дн}} * \text{СПРП}$$

$$i_{W_{\text{дн}}} = i_{W_{\text{ч}}} * i_{\text{СПРД}}$$

$$i_{W_{\text{м}}} = i_{W_{\text{дн}}} * i_{\text{СПРП}}$$

Задача 73

Известны следующие данные за два месяца

показатель	июнь	Июль
Выпуск продукции, тыс. шт. q	1485,7	1670,0
Среднесписочная численность промышленно-производственного персонала, человек ССЧ	250	255
В том числе рабочих	187	190
Отработано рабочими, человеко-дней	3834	3933
Отработано рабочими, человеко-часов	29714	30363

Определите:

- А) уровни производительности труда (выработку продукции в единицу времени)
- Б) трудоемкость единицы продукции
- В) динамику производительности труда
- Г) динамику трудоемкости единицы продукции
- Д) прирост среднемесячной выработки в расчете на одного рабочего за счет отдельных факторов

Е) прирост объема продукции, полученный за счет:

Увеличения фонда отработанного времени (в человеко-часах)

Роста производительности труда

Укажите, как взаимосвязаны показатели уровня производительности труда

Решение:

А, В)

А) уровни производительности труда	июнь	июль	В) индексы (i_w)
Среднечасовая выработка, $W_{\text{ч}}$	$\frac{q}{\text{чел/час}} = \frac{1485,7}{29714} = 0,05$	$\frac{1670}{30363} = 0,055$	$\frac{0,055}{0,05} = 1,1$
Среднедневная выработка, $W_{\text{дн}}$	$\frac{q}{\text{чел/дн}} = \frac{1485,7}{3834} = 0,39$	$\frac{1670}{3933} = 0,42$	$\frac{0,42}{0,39} = 1,08$
Среднемесячная на 1 раб. (в т. ч. рабочих), $W_{\text{м}}$	$\frac{q}{\text{раб}} = \frac{1485,7}{187} = 7,94$	$\frac{1670}{190} = 8,79$	$\frac{8,79}{7,94} = 1,11$
Среднемесячная на 1 рабочего (в т. ч. ССЧ), $W_{\text{м}}$	$\frac{q}{\text{ссч}} = \frac{1485,7}{250} = 5,94$	$\frac{1670}{255} = 6,55$	$\frac{6,55}{5,94} = 1,10$

Б) трудоемкость ед. продукции $t = \frac{T}{Q}$

$$t \text{ июнь} = \frac{3834}{1485,7} = 2,58 \text{ чел. дн.} \quad t \text{ июль} = \frac{3933}{1670} = 2,36 \text{ чел. дн.}$$

$$t \text{ июнь} = \frac{29714}{1485,7} = 20 \text{ чел. час.} \quad t \text{ июль} = \frac{30363}{1670} = 18,18 \text{ чел. час.}$$

$$\Gamma) i_t = \frac{t_1}{t_0} = \frac{2,36}{2,58} = 0,91 = 91\% \quad i_t = \frac{18,18}{20} = 0,91 = 91\%$$

Д)

факторы	июнь	июль
1) а (Wч)	0,05	0,055
2) в (СПД) = $\frac{\text{отр.чел.час}}{\text{отр.чел.дн}}$	$\frac{29714}{3834} = 7,75$	$\frac{30363}{3933} = 7,72$
3) с (СПРП) = $\frac{\text{отр.чел.дн}}{\text{ССЧ (в т.ч. раб.)}}$	$\frac{3834}{187} = 20,5$	$\frac{3933}{190} = 20,7$
4) d = $\frac{\text{в т.ч. раб.}}{\text{ССЧ}}$	$\frac{187}{250} = 0,748$	$\frac{190}{255} = 0,745$

РАСЧЕТ МОДЕЛИ $\Delta W_M = W_1 - W_0 = 8,79 - 7,94 = 0,85$ (прирост среднемес. выраб. на 1 раб.)

$$1) \Delta W_d = 0,05 * 7,75 * 20,5 * (-0,003) = -0,02 \text{ (в абсолют. выражении)}$$

$$2) \Delta W_c = 0,05 * 7,75 * 0,2 * 0,745 = 0,06$$

$$3) \Delta W_B = 0,05 * (-0,03) * 20,7 * 0,745 = -0,02$$

$$4) \Delta W_q = 0,025 * 119,05 = 0,60$$

$$\Rightarrow \Delta W_{M \text{ НА 1 РАБ-ГО}} = 0,60 - 0,02 + 0,06 + 0,02 = 0,62$$

$$\Delta W_{M \text{ НА 1 РАБ-ГО}} = 6,55 - 5,94 = 0,61$$

При расчете прироста на 1 рабочего: $\Delta W_M = 0,85$ d в расчет не берем

$$1) \Delta W_c = W_{\text{час } 0} * B_0 * (C_1 - C_0) = 0,05 * 7,75 * 0,2 = 0,078$$

$$2) \Delta W_B = W_{\text{час } 0} * (B_1 - B_0) * C_1 = 0,05 * (-0,03) * 20,7 = -0,031$$

$$3) \Delta W_q = (W_{\text{час } 1} - W_{\text{час } 0}) * B_1 * C_1 = 0,005 * 7,72 * 20,7 = 0,799$$

$$\Rightarrow \Delta W_{M \text{ НА 1 РАБ-КА}} = 0,078 - 0,031 + 0,799 = 0,85$$

$$\text{Е) } \Delta q = q_1 - q_0 = 1676 - 1485,7 = 184,3 \text{ в т. ч. за счет}$$

$$\Delta q^T = (T_1 - T_0) * W_0 = (30363 - 29714) * 0,05 = 32,45 \text{ чел. час.}$$

$$\Delta q^W = (W_1 - W_0) * T_1 = (0,055 - 0,05) * 30363 = 151,82$$

ЗАДАЧА 74

По организации известны следующие данные.

Показатель	Апрель	Май
Объём продукции, тыс. руб. q	480000	561000
Отработано рабочими, тыс. человеко-дней T	2000	2255

В отчётном году индекс средней фактической продолжительности рабочего дня составил 92%, а индекс средней фактической продолжительности рабочего периода (в днях) - 105%.

Определите индексы среднечасовой, среднедневной и среднемесячной выработки продукции.

Решение:

$$W_{\text{ч. АПР.}} = \frac{Q}{\text{чел. дней}} = \frac{480000}{2000} = 240 \text{ т. руб. /чел. дн.}$$

$$W_{\text{ч. МАЙ}} = \frac{561000}{2255} = 248,8 \text{ руб. /чел. дн.}$$

$$I_{\text{СПРД}} = 0,92 \quad I_{\text{СПРП}} = 1,05$$

$$I_{W \text{ ч}} = \frac{W_{\text{ч. МАЙ}}}{W_{\text{ч. АПР}}} = \frac{248,8}{240} = 1,04$$

$$I_{W \text{ ДН}} = I_{W \text{ ч}} * I_{\text{СПРД}} = 1,04 * 0,92 = 0,96$$

$$I_{W \text{ МЕС}} = I_{W \text{ ДН}} * I_{\text{СПРП}} = 0,96 * 1,05 = 1,01$$

ЗАДАЧА 75

По организации известны следующие данные

Показатель	1 квартал	2 квартал
Объем продукции, тыс. руб.	55270	59987
Отработано рабочими, человек-часов	92112	98340

Во 2м квартале индекс средней фактической продолжительности рабочего дня составил 104%, а индекс средней фактической продолжительности рабочего периода (в днях) - 103%.

Определите: индексы среднечасовой, среднедневной и среднеквартальной производительности труда

Решение:

$$I_{\text{СПРД}} = 104\% \quad I_{\text{СПРП}} = 103\%$$

$$I_{\text{СПРД}} = \frac{\text{ч/ч}}{\text{ч/дн}} \Rightarrow I_{\text{СПРД}} = \frac{\text{ч/ч}_1}{\text{ч/дн}_1} : \frac{\text{ч/ч}_0}{\text{ч/дн}_0} = \frac{\text{ч/ч}_1}{\text{ч/дн}_1} * \frac{\text{ч/дн}_0}{\text{ч/ч}_0} = 1,04$$

$$\frac{98340 * \text{ч/дн}_0}{92112 * \text{ч/дн}_1} = 1,04 \Rightarrow \frac{\text{ч/дн}_0}{\text{ч/дн}_1} = \frac{1,04}{1,07} = 0,97$$

$$I_{\text{СПРП}} = \frac{\text{ч/дн}_1}{\text{ССЧ}_1} : \frac{\text{ч/дн}_0}{\text{ССЧ}_0} = \frac{\text{ч/дн}_1}{\text{ССЧ}_1} * \frac{\text{ССЧ}_0}{\text{ч/дн}_0} = 1,03 \Rightarrow \frac{\text{ССЧ}_0}{\text{ССЧ}_1} = \frac{1,03}{1,028} = 1,002$$

$$1) i_{\text{Wч}} = \frac{W_{\text{ч}}}{W_{\text{оч}}} = \frac{59987}{98340} : \frac{55270}{92112} = 1,02$$

$$2) i_{\text{Wдн}} = \frac{W_{\text{дн}}}{W_{\text{одн}}} = \frac{59987}{55270} * \frac{\text{ч/дн}_0}{\text{ч/дн}_1} = 0,97 * 1,09 = 1,057$$

$$3) i_{\text{Wкв}} = \frac{59987}{\text{ССЧ}_1} : \frac{\text{ССЧ}_0}{55270} = 1,002 * 1,09 = 1,092$$

ЗАДАЧА 76

При составлении плана были предусмотрены следующие показатели

Средняя месячная выработка на одного рабочего, руб.	342500
Средняя дневная выработка, руб.	160000
Средняя часовая выработка, руб.	2000
Доля рабочих в общей численности персонала, %	80

Фактически за отчетный месяц выпуск продукции в ценах, предусмотренных в плане, составил 39468 тыс. руб., средняя списочная численность персонала - 150 чел., в т. ч. рабочих 115 чел., число отработанных рабочими чел-дней - 2392, число отработанных рабочими чел-часов - 17940.

Определите: индексы средней часовой, дневной и месячной выработки

Решение:

	план	факт	индексы
$W_{\text{ч}}$	2000	$\frac{39468000}{17940} = 2200$	1,1
$W_{\text{дн}}$	160000	$\frac{39468000}{2392} = 16500$	0,703
$W_{\text{м}}$	342500	$\frac{39468000}{115} = 343200$	1,002
$\alpha_{\text{раб}}, \%$	80	$\frac{115}{150} = 0,767 = 76,7\%$	

ЗАДАЧА 77

Известны следующие данные за два периода

Вид продукции	Произведено продукции, т q		Затраты труда на 1 т, человеко-часов t	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
	q ₀	q ₁	t ₀	t ₁
А	400	500	5,5	4,8
В	600	610	7,0	6,7

Определите:

А) Динамику производительности труда по каждому виду продукции;

Б) Общие индексы производительности труда и трудоёмкости продукции;

В) Экономии рабочего времени при производстве каждого вида продукции и по двум видам в целом, полученную в результате роста производительности труда.

Решение:

А) продукт А: $I_{W1} = \frac{1}{I_T} = \frac{T_0}{T_1} = \frac{5,5}{4,8} = 1,15$

продукт В: $I_{W1} = \frac{1}{I_T} = \frac{T_0}{T_1} = \frac{7}{6,7} = 1,045$

Б) индекс производительности труда $I_W = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1} = \frac{5,5 \cdot 500 + 7 \cdot 610}{4,8 \cdot 500 + 6,7 \cdot 610} = 1,082$

индекс трудоемкости продукции $I_t =$

$$\frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_1} = \frac{4,8 \cdot 500 + 6,7 \cdot 610}{5,5 \cdot 500 + 7 \cdot 610} = \frac{1}{I_W} = \frac{1}{1,082} = 0,924$$

В) Экономия А: $4,8 \cdot 500 - 5,5 \cdot 500 = -350$ часа

Экономия Б: $6,7 \cdot 610 - 7 \cdot 610 = -183$ часа

Экономия в целом: $6487 - 7020 = -533$

ЗАДАЧА 78

Известны следующие данные о производстве одежды и затратах труда по швейной фабрике за два месяца

Вид продукции	Выпуск продукции, шт.		Фактические затраты рабочего времени в среднем на 1 шт., человеко-часов	
	Сентябрь q_0	Октябрь q_1	Сентябрь t_0	Октябрь t_1
А	200	400	5,5	5,0
Б	250	300	6,0	5,6
В	100	100	10,0	9,8

Определите:

А) индивидуальные индексы производительности труда;

Б) общий индекс производительности труда: средний арифметический и агрегатный

В) экономию рабочего времени, полученную в результате роста производительности труда по предприятию в целом

Решение:

$$А) W = \frac{1}{t} \Rightarrow i_W = \frac{1}{i_t} = \frac{t_0}{t_1}$$

$$i_{WA} = \frac{5.5}{5} = 1.1 \quad i_{WB} = \frac{6}{5.6} = 1.07 \quad i_{WB} = \frac{10}{9.8} = 1.02$$

$$Б) \text{ агрегатный индекс } I_W = \frac{1}{i_t} I_W = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1} = \frac{5.5 \times 400 + 6 \times 300 + 10 \times 100}{5 \times 400 + 5.6 \times 300 + 9.8 \times 100} = \frac{5000}{4660} = 1.07$$

$$\text{Средний арифмет. индекс произв. труда} = y_W = \frac{\sum i_W T_1}{\sum T_1}$$

$$T_1 = 5 \times 400 + 5.6 \times 300 + 9.8 \times 100$$

$$y_W = \frac{1.1 \times 2000 + 1.07 \times 1680 + 1.02 \times 980}{4660} = 1.072$$

$$В) \Delta T = \sum t_1 q_1 - t_0 q_1 = 4660 - 5000 = -40$$

ЗАДАЧА 79

Известны следующие данные по двум филиалам организации

Филиал	Отработано, человеко-часов		Индекс производительности труда в отчетном периоде, %
	Базисный период	Отчетный период	
1	7200	7500	105,5
2	6900	7100	108,8

Определите:

А) сводный по организации индекс производительности труда

Б) экономию рабочего времени, полученную за счет роста производительности труда

В) прирост продукции за счет повышения производительности труда по каждому цеху и в целом по организации, если средняя часовая выработка составляла в отчетном периоде:

филиал 1 - 500 руб.,

филиал 2 - 620 руб.

Решение:

$$\text{А) } I_w = \frac{\sum i_w \cdot T_1}{\sum T_1} = \frac{7500 \cdot 1,055 + 7100 \cdot 1,088}{7500 + 7100} = \frac{7912,5 + 7724,8}{14600} = 1,071$$

$$\text{Б) } \Delta T = \sum t_1 q_1 - \sum t_0 q_1 = \sum T_1 - \sum i_w \cdot T_1 = 14600 - 15637,3 = -1037,3$$

$$\text{В) } \Delta q^w = (w_1 - w_0) T_1$$

$$1 \text{ филиал: } W_1 = 500 \quad W_0 = \frac{w_1}{i_w} = \frac{500}{1,055} = 474 \Rightarrow \Delta q^w = (500 - 474) \cdot 7500 = 195000$$

$$2 \text{ филиал: } W_2 = 620 \quad W_0 = \frac{w_2}{i_w} = \frac{620}{1,088} = 570 \Rightarrow \Delta q^w = (620 - 570) \cdot 7100 = 355000$$

$$\text{В ЦЕЛОМ } \overline{W}_0 = \frac{\sum q_0}{\sum T_0} = \frac{\sum W_0 T_0}{\sum T_0} = \frac{474 \cdot 7200 + 570 \cdot 6900}{7200 + 6900} = \frac{3412800 + 3933000}{14100} = 521$$

$$\overline{W}_1 = \frac{\sum q_1}{\sum T_1} = \frac{\sum W_1 T_1}{\sum T_1} = \frac{500 \cdot 7500 + 620 \cdot 7100}{7500 + 7100} = \frac{3750000 + 4402000}{14600} = 558$$

$$\Delta q^w = (\overline{W}_1 - \overline{W}_0) \sum T_1 = (558 - 521) \cdot 14600 = 540200$$

ЗАДАЧА 80

Известны следующие данные по трем филиалам организации

Филиал	Всего отработано, человеко-дней		Повышение производительности труда в отчетном периоде по сравнению с базисным, % $i_w - 100\%$
	Базисный период T_0	Отчетный период T_1	
1	8360	8380	+2,5
2	7100	7090	+3,8
3	7500	7600	-5,3

Определите:

А) общий по организации индекс производительности труда

Б) экономию рабочего времени, полученную за счет роста производительности труда

В) прирост продукции (%) за счет повышения производительности труда по каждому филиалу и в целом по организации

Решение:

$$А) I_w = \frac{\sum i_w T_1}{\sum T_1} = \frac{1.025 \cdot 8380 + 1.038 \cdot 7090 + 0.947 \cdot 7600}{8380 + 7090 + 7600} = 1.003$$

$$Б) \Delta T = T_1 - i_w T_1 = 23070 - 23146.12 = -76.12$$

ЗАДАЧА 81

Известны следующие данные о производстве однородной продукции в затратах рабочего времени по 2 филиалам фирмы.

Филиал	1 квартал		2 квартал	
	Изготовлено изделий, кг. Q_0	Затраты рабочего времени, чел-час T_0	Изготовлено изделий, кг. Q_1	Затраты рабочего времени, чел-час T_1

1	20000	24570	22176	24640
2	18000	19656	17811	19152

Определите:

А) показатели динамики производительности труда по каждому филиалу.

Б) показатели динамики производительности труда по фирме в целом (индексы производительности труда переменного и постоянного состава)

В) Экономию рабочего времени в связи с ростом производительности труда по фирме в целом.

Решение:

А)

Филиал	$W_0 = q_0 / T_0$	$W_1 = q_1 / T_1$	$W = W_1 / W_0$
1	0,814	0,9	1,106
2	0,916	0,930	1,015

$$\bar{I}_w = \frac{\sum w_1 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum w_0 T_1}{\sum T_1} = \frac{\sum w_1 T_1}{\sum w_0 T_1} = \frac{\sum w_1 d T_1}{\sum w_0 d T_1} =$$

Б) Индекс постоянного состава

$$\bar{I}_w = \frac{39987}{43792} : \frac{37600}{43752} = 1,063$$

Индекс переменный состава

$$I_{\bar{n}} = \frac{\sum w_1 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum w_0 T_0}{\sum T_0} = \frac{\sum W_1 d T_1}{\sum W_0 d T_0} = I_{\bar{n}} = \frac{39987}{43792} : \frac{38000}{44226} = 1,062$$

В) $\Delta T = \sum T_1 - \sum \frac{T_0}{q_0} * q_1 = (24640 + 19152) - (\frac{24570}{20000} * 22176 + \frac{19656}{18000} * 17811) = - 2901$

ЗАДАЧА 82

Отработано рабочими, человеко-дней	5250
Целодневные простои, человеко-дни	20
Число неявок на работу, человеко-дней	2250
Число отработанных рабочими человеко-часов	39900
Месячный фонд заработной платы рабочих, тыс. руб. (ФМЗПО)	6300
Дневной фонд заработной платы рабочих, тыс. руб. (ФДЗП)	5512,5
Часовой фонд заработной платы рабочих, тыс. руб. (ФЧЗП)	5200,5

Определите среднечасовую, среднедневную и среднемесячную заработную плату рабочих.

Покажите взаимосвязь исчисленных показателей.

Решение:

$$f_{\text{ч}} = \frac{\text{ФЧЗП}}{\text{отработано чел. часов}} = \frac{5200500}{39900} = \mathbf{130,34} \text{ руб.}$$

$$f_{\text{дн.}} = \frac{\text{ФДЗП}}{\text{отработано чел. дней}} = \frac{5512500}{5250} = \mathbf{1050} \text{ руб.}$$

$$f_{\text{мес.}} = \frac{\text{ФМЗП}}{\text{ССЧ}} = \frac{6300000}{251} = \mathbf{25099,6} \text{ руб.}$$

$$\text{ССЧ} = \frac{\text{Явки+Неявки}}{30} = \frac{5250+2250+20}{30} = 251$$

Взаимосвязь:

$$f_{\text{дн.}} = f_{\text{ч}} * \text{СПРД} * K_{\text{дн}} = 130,34 * 7,6 * 1,06 = 1050$$

$$\text{СПРД} = \frac{\text{отраб.ч/ч}}{\text{отраб.ч/дн}} = \frac{39900}{5250} = 7,6$$

$$K_{\text{дн}} = \frac{\text{ФДЗП}}{\text{ФЧЗП}} = \frac{5512,5}{5200,5} = 1,06$$

$$f_{\text{мес.}} = f_{\text{дн.}} * \text{СПРП} * K_{\text{м}} = 1050 * 20,92 * 1,14 = 25041$$

$$\text{СПРП} = \frac{\text{отраб.ч/дн}}{\text{ССЧ}} = \frac{5250}{251} = 20,92$$

$$K_{\text{дн}} = \frac{\text{ФМЗП}}{\text{ФДЗП}} = \frac{6300}{5512,5} = 1,14$$

ЗАДАЧА 83

Результаты анализа показателей по труду и заработной плате за два квартала следующие: индекс среднего числа дней работы одного списочного рабочего составил 104,5%, индекс средней фактической продолжительности рабочего дня - 99%, индекс средней дневной зарплаты - 108,9%, индекс коэффициента увеличения фонда дневной заработной платы за счет доплат - 102,5%, индекс коэффициента увеличения фонда месячной заработной платы за счет доплат - 104,8%.

Определите динамику среднечасовой и среднемесячной заработной платы.

Решение:

$$i_b = 1,045 \quad i_a = 0,99$$

$$i_{f\text{день}} = 1,089$$

$$i_{k1} = 1,025 \quad i_{k2} = 1,048$$

$$i_{f\text{час}} = \frac{i_{f\text{день}}}{i_a * i_{k1}} = \frac{1,089}{0,99 * 1,025} = \frac{1,089}{1,01475} = 1,073$$

$$i_{f\text{мес.}} = i_{f\text{день}} * i_b * i_{k2} = 1,089 * 1,045 * 1,048 = 1,193$$

ЗАДАЧА 84

Показатель	Июнь	Июль
Фонд заработной платы, тыс. руб.	3721	4017,6
Явки на работу, человеко-дней	2440	2542
Неявки на работу, человеко-дней	1220	1302

Определите:

А) Динамику среднемесячной заработной платы рабочих

Б) Абсолютный прирост фонда заработной платы в результате изменения средней списочной численности работников и уровня средней заработной платы.

Решение:

$$А) ССЧ_{июнь} = \frac{СУММА ЯВНОК + СУММА НЕЯВНОК}{30} = \frac{2440 + 1220}{30} = 122 \text{ чел.}$$

$$ССЧ_{июль} = \frac{2542 + 3524}{31} = 124 \text{ чел.}$$

$$F_{мес.} = \frac{\Phi.МЗП}{ССЧ} \Rightarrow$$

$$F_{июнь} = 3721 / 122 = 30,5 \text{ тыс. руб.}$$

$$F_{июль} = 4017,6 / 124 = 32,4 \text{ тыс. руб.}$$

$$i_F = \frac{F_{июль}}{F_{июнь}} = \frac{32,4}{30,5} = 1,062 \text{ или } 106,2\%$$

$$Б) \Delta F^S = (S_1 - S_0) * N_1 = (32,4 - 30,5) * 124 = 235,6$$

$$\Delta F^N = (N_1 - N_0) * S_0 = (124 - 122) * 30,5 = 61$$

$$\Delta F = F_1 - F_0 = 4017,6 - 3721 = \Delta F^N + \Delta F^S = 235,6 + 61 = 296,6$$

ЗАДАЧА 85

Известны следующие данные о динамике численности и среднемесячной з/п основных и вспомогательных рабочих.

Категория рабочих	Среднемесячная з/п, руб		Численность рабочих	
	базисный период S_0	отчетный период S_1	базисный период N_0	отчетный период N_1
Основные рабочие	31 800	35 900	60	70
Вспомогательные рабочие	26 500	27 900	15	15

Рассчитайте:

А) в каждом периоде среднемесячную з\п рабочих

Б) индексы з/п переменного, фиксированного состава и влияние структурных сдвигов

В) абсолютную величину прироста фонда з/п за счет различных факторов

изменения численности рабочих

изменения уровней з/п отдельных категорий рабочих

изменения удельного веса категорий рабочих с различными уровнями

з/п

Проанализируйте полученные результаты.

Решение:

$$\text{А) } \bar{S} = \frac{\sum S N}{\sum N} \quad \bar{S}_0 = \frac{31800 \cdot 60 + 26500 \cdot 15}{60 + 15} = 30740 \text{ руб.} \quad \bar{S}_1 = \frac{35900 \cdot 70 + 27900 \cdot 15}{70 + 15} = 34488 \text{ руб.}$$

$$\text{Б) } I_{\text{пост}} = \bar{I}_S = \frac{\sum S_1 N_1}{\sum S_0 N_1} = \frac{35900 \cdot 70 + 27900 \cdot 15}{31800 \cdot 70 + 26500 \cdot 15} = \frac{2931500}{2623500} = 1,117$$

$$I_{\text{перем}} = I_S = \frac{\sum S_1 N_1}{\sum N_1} : \frac{\sum S_0 N_0}{\sum N_0} = \frac{35900 \cdot 70 + 27900 \cdot 15}{70 + 15} : \frac{31800 \cdot 60 + 26500 \cdot 15}{60 + 15} = \frac{34488}{30740} = \frac{\bar{S}_1}{\bar{S}_0} = 1,122$$

$$I_{\text{стр.св.}} = I_d = \frac{\sum S_0 N_1}{\sum N_1} : \frac{\sum S_0 N_0}{\sum N_0} = \frac{31800 \cdot 70 + 26500 \cdot 15}{70 + 15} : \frac{31800 \cdot 60 + 26500 \cdot 15}{60 + 15} = \frac{30864,7}{30740} = 1,004$$

В) за счет изменения числа рабочих

$$\Delta F^N = (\sum N_1 - \sum N_0) * \bar{S}_0 = ((70 + 15) - (60 + 15)) * 30740 = 307400$$

изменения уровней з/п отдельных категорий рабочих

$$\Delta F^S = \left(\frac{\sum S_1 N_1}{\sum N_1} - \frac{\sum S_0 N_1}{\sum N_1} \right) * \sum N_1 = \left(\bar{S}_1 - \frac{\sum S_0 N_1}{\sum N_1} \right) * \sum N_1 = (34488 - 30864,7) * (70 + 15) = 307980,5$$

изменения удельного веса категорий рабочих с различными уровнями

з/п

$$\Delta F^d = \left(\frac{\sum S_0 N_1}{\sum N_1} - \frac{\sum S_0 N_0}{\sum N_0} \right) * \sum N_1 = \left(\frac{\sum S_0 N_1}{\sum N_1} - \bar{S}_0 \right) * \sum N_1 = (30864,7 - 30740) * (70 + 15) = 10599,5$$

$$\Delta F = \Delta F^N + \Delta F^S + \Delta F^d = 307400 + 30980.5 + 10599.5 = 625980$$

ЗАДАЧА 86

Распределение работников по размерам начисленной з/п характеризуется следующими данными.

Начисленная з/п в месяц,руб.	Численность работающих, %к итогу
менее 10 000	5
10000-12000	8
12000-14000	9
14000-16000	12
16000-18000	20
18000-20000	25
20000-22000	15
свыше 22000	6
Итого	100

Для характеристики дифференциации з/п *определите* следующие показатели:

- А) среднюю з/п
- Б) коэффициент вариации
- В) модальное и медианное значение з/п
- Г) квартильный и децильный коэффициенты дифференциации

Прокомментируйте полученные результаты

Решение:

	X_i	f_i	$X_i f_i$	$(X_i - \bar{x})^2$	$(X_i - \bar{x})^2 * f_i$	S
	9000	5	45000	38192400	318402	5
D1	11000	8	88000	17472400	286083	13
	13000	9	117000	4752400	142564	22
Q1	15000	12	180000	32400	47045	34
Me	17000	20	340000	3312400	8	54
Mo	19000	25	475000	14592400	102010	79

	21000	15	315000	33872400	242406	94
	23000	6	138000	61152400	217442	100
Итого		100	1698000		1355960	

$$A) \bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{1698000}{100} = 16980 \text{ руб.}$$

$$B) V_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\% = \frac{116,45}{16980} * 100\% = 0,6858$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum |x_i - \bar{x}| f_i}{\sum f_i} = \frac{1355960}{100} = 13539,6$$

$$\sigma = 4098,73$$

$$B) M_0 = ? \quad F_{\max} = 25 \rightarrow 18000-20000$$

$$M_0 = X_0 + d \frac{f_{M_0} - f_{M_0-1}}{(f_{M_0} - f_{M_0-1}) + (f_{M_0} - f_{M_0+1})} = 18000 + 2000 \frac{25-20}{(25-20) + (25-15)} = 18666,67$$

$$S_{Me} = 54 \rightarrow 16000-18000$$

$$Me = X_0 + d \frac{\frac{1}{2} \sum f_i - f_{n-1}}{f_{Me}} = 16000 + 2000 \frac{50-34}{20} = 17800$$

$$Г) \text{ Кварт. Коэф. } = \frac{Q_3}{Q_1} = \frac{19680}{14500} = 1,357$$

$$Q_3: N_{Q3} = \frac{3 \sum f}{4} = 75$$

$$S_{Q3} = 79 \rightarrow 18000-20000$$

$$Q_3 = X_0 + d \frac{\frac{3 \sum f}{4} - S_{Q3-1}}{f_{Q3}} = 18000 + 2000 \frac{75-54}{25} = 19680$$

$$Q_1: N_{Q1} = \frac{\sum f}{4} = 25$$

$$S_{Q1} = 34 \rightarrow 14000-16000$$

$$Q_1 = X_0 + d \frac{\frac{\sum f}{4} - S_{Q1-1}}{f_{Q1}} = 14000 + 2000 \frac{25-22}{12} = 14500$$

$$\text{Децильный коэф.: } \frac{D_9}{D_1} = \frac{21466,67}{11250} = 1,908$$

$$D_1: N_{D1} = \frac{\sum f}{10} = 10$$

$$S_{D1}=13 \rightarrow 10000-20000$$

$$D_1 = X_0 + d \frac{\frac{\sum f}{10} - S_{D1-1}}{f_{D1}} = 10000 + 2000 \frac{10-5}{8} = 11250$$

$$D_9: N_{D9} = \frac{9 \sum f}{10} = 90$$

$$S_{D9}=94 \rightarrow 20000-22000$$

$$D_9 = X_0 + d \frac{\frac{9 \sum f}{10} - S_{D9-1}}{f_{D9}} = 10000 + 2000 \frac{90-79}{15} = 21466,67$$

ЗАДАЧА 87

Известны следующие данные по организации за год.

Основные фонды по полной первоначальной стоимости на начало года, тыс. руб.	12120
Степень износа ОФ на начало года, %	56
Введено за год новых ОФ, тыс. руб	4050
Выбыло за год ОФ по полной первоначальной стоимости, тыс. руб	1170
Остаточная ст-ть выбывших ОФ, тыс. руб	25
Начислен износ ОФ за год, тыс. руб	1605
Среднегодовая ст-ть ОФ, тыс. руб	13560
Ст-ть произведенной продукции в сопоставимых ценах, тыс. руб	13100

Постройте балансы ОФ по полной и остаточной стоимости и определите показатели состояния, движения и использования ОФ.

Решение:

Баланс ОФ по полной стоимости

Полная ст-сь _{нг}	Поступило	Выбыло	Полная ст-ть _{кг}
12120	4050	1170	15000

$$ПС_{кг} = ПС_{нг} + П - В = 12120 + 4050 - 1170 = 15000$$

Баланс ОФ по остаточной ст-ти

Остаточная ст-ть _{нг}	П	В _{оф}	Износ За год	Остаточная Ст-ть _{кг}
5 332,8	4050	25	1605	7752,8

$$ОС_{кг} = ОС_{нг} + П - В_{оф} - И = 53328,8 + 4050 - 25 - 1605 = 7752,8$$

Показатели состояния:

На начало года:

$$K_{износ} = \frac{И}{ПС} * 100\%$$

$$K_{годности} = \frac{ОС}{ПС} * 100\%$$

$$K_{износа} + K_{годности} = 100\%$$

$$K_{износа} = (12120 - 5332,8) : 12120 = 0,56 \text{ или } 56\%$$

$$K_{годн} = 100\% - 56\% = 44\%$$

$$ОФ_{н. г.} = 44 * 1212,8 / 100 = 5332,8$$

На конец года

$$K_{год} = 7752,8 / 15000 * 100\% = 51,69\%$$

$$K_{изн.} = 100\% - K_{год} = 48,31\%$$

Показатели движения:

$$K_{обн} = В / ПС_{кг}$$

$$K_{обн} = 4050 / 12120 = 0,334 \text{ или } 33,4\%$$

$$K_{выб} = В / ПС_{нг} = 1170 / 12120 = 0,0965 \text{ или } 9,65\%$$

Показатели использования ОФ:

Фондоотдача (f) = ст-ть продукции в сопоставимых ценах за год (Q):
 среднегодовая полная первоначальная ст-ть ОФ (F) = **13100: 13560 = 0,966**
 (руб)

$$\text{Фондоемкость (L)} = F/Q = 13560/13100 = 1,035 \text{ (руб)}$$

ЗАДАЧА 88

Полная первоначальная ст-ть ОФ организации на начало года составляли 13600 тыс. руб., степень их годности-70%. В апреле выбыло ОФ по полной первоначальной ст-ти на сумму 348 тыс. руб., их износ составил 96 тыс, руб.

В июне введено в эксплуатации новых ОФ на 532 тыс. руб. В октябре списаны ОФ на 86 тыс. руб. их остаточная ст-ть-7,5 тыс. руб. Норма амортизации ОФ-15%.

Определите:

А) среднегодовую полную первоначальную ст-ть ОФ

Б) полную первоначальную и остаточную ст-ть ОФ на начало и конец года

В) показатели состояния и движения ОФ

Решение:

$$\text{А) ППС} = \frac{\text{ППС}_{\text{нг}} + \text{ППС}_{\text{кг}}}{2} = \frac{13600 + 13698}{2} = 13649$$

Б)

Баланс ОФ по полной стоимости

Полная ст-сь _{нг}	Поступило	Выбыло	Полная ст-ть _{кг}
13600 тыс. руб	532 т. р.	348+86=434 т. р.	$\text{ППС}_{\text{кг}} = \text{ППС}_{\text{нг}} + \text{П} - \text{В} = 13698 \text{ т. р.}$

Баланс ОФ по остаточной ст-ти

Остаточная ст-ть _{нг}	П	В _{оф}	Износ За год	Остаточная Ст-ть _{кг}
$\text{ОС}_{\text{нг}} = \text{ОПС}_{\text{нг}} * \text{К}_{\text{год}} = 13600 * 0,7 = 9520$	532	348-	$13649 * 0,15 = 2047$	$\text{ОС}_{\text{кг}} = \text{ОС}_{\text{нг}} + \text{П} - \text{В}_{\text{оф}} - \text{И} = 9520 + 532 - 259,5 - 2047 =$

т. р.	т. р.	96=252г. р. +7,5=259,5		7746
-------	----------	------------------------------	--	------

В) Показатели состояния:

$K_{\text{год}} (\text{к. г.}) = \text{ОСк. г.} / \text{ПСк. г.} = 7746 / 13698 = 0,565$ или 56,5%

$K_{\text{износа}} (\text{к. г.}) = 100 - K_{\text{годности}} = 100 - 56,5 = 43,5\%$

Показатели движения:

$K_{\text{обн}} = \text{П} / \text{ПС}_{\text{кг}}$

$K_{\text{обн}} = 532 / 13698 = 0,038$ или 3,8%

$K_{\text{выб}} = \text{В} / \text{ПС}_{\text{нг}} = 434 / 13600 = 0,032$ или 3,2%

ЗАДАЧА 89

Полная первоначальная ст-ть ОФ организации на начало каждого месяца составляла, тыс. руб.: январь-7500 февраль-7740, март-7620, апрель-7650, май-7680, июнь-7800, июль-7950, август-7875, сентябрь-8550, октябрь-8775, ноябрь-8175, декабрь-7920, январь (следующего года) - 8400. Ст-ть произведенной продукции в сопоставимых ценах за год составила 13335 тыс. руб.

Определите:

А) показатели использования ОФ

Б) как изменится ст-ть продукции 9 (в абсолютном и относительном выражении) в следующем году, если среднегодовая ст-ть ОФ увеличится в 1,15 раза, а фондоотдача возрастает на 2%

Решение:

$$\overline{ПС} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 7500 + 7740 + 7620 + 7650 + 7680 + 7800 + 7950 + 7875 + 8550 + 8775 + 8175 + 7920 + \frac{1}{2} \cdot 8400}{13-1} = 7973,75$$

А) Q=13335 тыс. руб.

Фондоотдача (f) = ст-ть продукции в сопоставимых ценах за год (Q):
 среднегодовая полная первоначальная ст-ть ОФ (F) = $13335/7973,75=1,67$
 (руб)

Фондоемкость (L) = F/Q = $7973,75/13335=0.598$ (руб)

Б) $i=f_1/f_0$

$f_0=1,67/1,02=1,64$

$$i_{\overline{ПС}} = \frac{ПС_1}{ПС_0} = 1,15$$

$$\overline{ПС}_1 = 1,15 \cdot 13335 = 15335,25$$

ЗАДАЧА 90

Известны данные по организации, тыс. р.

Филиал	Среднегодовая стоимость основных фондов		Выпуск продукции	
	Базисный год F ₀	Отчетный год F ₁	Базисный год Q ₀	Отчетный год Q ₁
1	87 500	93 750	262 500	309 375
2	62 500	75 000	223 125	276 250
ИТОГО	150000	168750	485625	585625

Определите по организации:

Индексы фондоотдачи и фондоемкости переменного, постоянного состава и структурных сдвигов.

$$\text{Фондоотдача} = \frac{\text{Выпуск_продукции}}{\text{Среднегодовая_стоимость_основных_фондов}}$$

$$\bar{f}_0 = \frac{\frac{262500}{87500} + \frac{223125}{62500}}{2} = \frac{3 + 3,57}{2} = 3,285$$

$$\bar{f}_1 = \frac{\frac{309375}{93750} + \frac{276250}{75000}}{2} = \frac{3,3 + 3,68}{2} = 3,49$$

$$\text{Индекс переменного состава} = I_{\bar{f}} = \frac{\bar{f}_1}{\bar{f}_0} = \frac{3,49}{3,285} = 1,062$$

$$\text{Индекс постоянного состава} = I_f = \frac{\sum f_1 \cdot \overline{O\Phi_1}}{\sum f_0 \cdot \overline{O\Phi_1}} = \frac{3,3 \cdot 93750 + 3,68 \cdot 75000}{3 \cdot 93750 + 3,57 \cdot 75000} = \frac{585375}{549000} = 1,066$$

$$\text{Индекс структурных сдвигов} = I_{\bar{f}} \times I_f = 1,062 \times 1,066 = 1,132$$

$$\text{Фондоемкость} = \frac{1}{\text{Фондоотдача}}$$

Изменение объема продукции, в том числе за счет отдельных факторов
За счет изменение фондоотдачи:

$$\Delta Q_f = \sum f_1 \cdot \overline{O\Phi_1} - \sum f_0 \cdot \overline{O\Phi_1} = 585375 - 549000 = 36375$$

За счет изменения ОФ

$$\Delta Q_{\overline{O\Phi}} = \left(\sum \overline{O\Phi_1} - \sum \overline{O\Phi_0} \right) \cdot \bar{f}_1 = (168750 - 150000) \cdot 3,49 = 65437,5$$

За счет изменения структуры

$$\Delta Q_{cmp} = \left(\frac{\sum f_0 \cdot \overline{O\Phi_1}}{\sum \overline{O\Phi_1}} - \frac{\sum f_0 \cdot \overline{O\Phi_0}}{\sum \overline{O\Phi_0}} \right) \cdot \sum \overline{O\Phi_1} = \left(\frac{549000}{168750} - \frac{485625}{150000} \right) \cdot 168750 = 2671,88$$

$$\text{За счет всех факторов} = 36375 + 65437,5 + 2671,88 = 104484,38$$

Экономия основных фондов за счет лучшего их использования

$$(f_1 - f_0) \cdot \text{выручка} = (3,3 - 3) \cdot 309375 + (3,68 - 3,57) \cdot 276250 = 123200$$

ИЗ ТЕТРАДИ:

А) Фондоотдача f

$$I_{\bar{f}} = \bar{I}_P * I_d$$

$$I_{\bar{f}} = \frac{\bar{f}_1}{\bar{f}_0} = \frac{Q_1}{F_1} : \frac{Q_0}{F_0} = \frac{f_1 F_1}{F_1} : \frac{f_0 F_0}{F_0} = \frac{585625}{168750} : \frac{150000}{485625} = 1,072$$

$$\bar{I}_P = \frac{f_1 F_1}{f_0 F_1} = \frac{Q_1}{\frac{Q_0}{F_0} * F_1} = \frac{585625}{281250 + 267750} = 1.067$$

$$I_d = \frac{f_0 F_1}{F_1} : \frac{f_0 F_0}{F_0} = \frac{549000}{168750} * \frac{150000}{485625} = 1.005$$

Фондоемкость m

$$I_{\bar{m}} = \bar{I}_m * I_d$$

$$I_{\bar{m}} = \frac{\bar{m}_1}{\bar{m}_0} = \frac{F_1}{Q_1} : \frac{F_0}{Q_0} = \frac{m_1 Q_1}{Q_1} : \frac{m_0 Q_0}{Q_0} = 0.933$$

$$\bar{I}_m = \frac{m_1 Q_1}{m_0 Q_1} = \frac{F_1}{\frac{F_0}{Q_0} * Q_1} = 0.935$$

$$I_d = \frac{m_0 Q_1}{Q_1} : \frac{m_0 Q_0}{Q_0} = 0.998$$

$$\text{Б) } \Delta Q = \Sigma Q_1 - \Sigma Q_0 = 585625 - 485625 = 100000$$

$$\Delta Q^f = (\bar{f}_1 - \bar{f}_0) \Sigma F_1 = \left(\frac{\Sigma Q_1}{\Sigma F_1} - \frac{\Sigma Q_0}{\Sigma F_0} \right) F_1 = \left(\frac{585625}{168750} - \frac{485625}{150000} \right) * 168750 = 38812,5$$

$$\Delta Q^F = (F_1 - F_0) \bar{f}_0 = (F_1 - F_0) \frac{\Sigma Q_0}{\Sigma F_0} = (168750 - 150000) * \frac{485625}{150000} = 60750$$

$$\Delta Q = \Delta Q^f + \Delta Q^F = 38812,5 + 60750 = 99562,5$$

$$\text{В) } \Delta^{F\bar{m}} = (\bar{m}_1 - \bar{m}_0) Q_1 = \left(\frac{\Sigma F_1}{\Sigma Q_1} - \frac{\Sigma F_0}{\Sigma Q_1} \right) Q_1 = \left(\frac{168750}{585625} - \frac{150000}{485625} \right) * 585625 = -12298$$

ЗАДАЧА 91

Данные о работе парка оборудования за 2 квартал текущего года по предприятию следующие

Категория оборудования	Число станков на начало месяца, шт.			
	01.04	01.05	01.06	01.07
Наличное оборуд-ие, всего НО	360	364	386	390
В т. ч.: Установленное УО	335	345	362	368
фактически работавшее ФР	315	327	348	360

Организация работала в две смены (продолжительность смены-8 часов). За квартал фактически отработано 340,3 тыс. станко-часов; время плановых ремонтов составило 13,8 тыс. станко-часов. Число рабочих дней в квартале - 64.

Определите за 2 квартал:

А) показатели использования оборудования по численности

Б) коэффициент использования календарного, режимного и планового фондов времени установленного оборудования

Решение:

Ряд моментный равностоящий => средняя хронологическая простая

$$\overline{НО} = \frac{0,5 * 360 + 364 + 386 + 0,5 * 390}{4 - 1} = 375$$

$$\overline{УО} = \frac{0,5 * 335 + 345 + 362 + 0,5 * 368}{4 - 1} = 353$$

$$\overline{ФР} = \frac{0,5 * 315 + 327 + 348 + 0,5 * 360}{4 - 1} = 338$$

$$А) \frac{\overline{ФР}}{\overline{НО}} * 100\% = \frac{338}{375} * 100\% = 90\% \quad \frac{\overline{ФР}}{\overline{УО}} * 100\% = \frac{338}{353} * 100\% = 96\%$$

$$Б) \text{ Коэф. фондов времени} = \frac{\text{факт.отработ.время оборуд.}}{\text{соотв. фонд времени}} * 100\%$$

$$КФ = 353 * 24 (\text{час/сут}) * 90 (\text{дни в квартале}) = 762480 \text{ станко/час}$$

$$РФ = 353 * 8 * 2 * 64 = 361472$$

$$ПФ = РФ - \text{время план. ремонтов} = 361472 - 13800 = 347672$$

$$K_{кф} = \frac{\text{факт. отработ. за квар.}}{КФ} = \frac{340300}{762480} * 100\% = 45\%$$

$$K_{рф} = \frac{\text{факт. отработ. за квар.}}{РФ} = \frac{340300}{361472} * 100\% = 94\%$$

$$K_{пф} = \frac{\text{факт. отработ. за квар.}}{ПФ} = \frac{340300}{347672} * 100\% = 98\%$$

ЗАДАЧА 92

Данные по организации за два года следующие, тыс. руб.

Показатели	Базисный год	Отчетный год
Выручка от реализации продукции	44 184	45 500
Средняя годовая стоимость оборотных фондов	15 456	15 169

Определите:

А) показатели оборачиваемости оборотных фондов и их динамику

Б) высвобождение оборотных средств в отчетном году по сравнению с базисным в результате ускорения их оборачиваемости

Решение:

А) РП - выручка от реализации продукции за период

$\bar{Ф}$ - средняя стоимость оборотных фондов (момент. показатель)

Показатели оборачиваемости	базис	отчет	индексы
Коэф. оборач-сти (скорость оборотов), число оборотов $K_{об} = \frac{РП}{\bar{Ф}}$	2,859	3	1,049
Средняя продолж-сть, дни $C = \frac{Д}{K_{об}}$ Д: мес=30, кв=90, 0,5год=180, год=360	125,918	120	0,953
Коэф. закрепления, тыс. $K_з = \frac{\bar{Ф}}{РП} = \frac{1}{K_{об}}$	0,350	0,333	0,950

$$\text{Б) в результате ускорения их оборачиваемости } B = (K_{31} - K_{30}) * РП_1 = (0,333 - 0,350) * 45500 = -773,5$$

ЗАДАЧА 93

Известны следующие данные по организации за первое полугодие, тыс. руб.

Показатель	Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июнь	Июль
Остатки оборотных фондов на начало месяца	1 600	1 680	1 760	1 744	1 792	1 720	1 744
Выручка от реализации продукции	5 040	5 008	5 136	5 264	5 280	5 240	5 280

Определите: А) Средние остатки оборотных фондов в каждом квартале

Б) Показатели оборачиваемости оборотных фондов в каждом квартале (коэф. оборачиваемости, коэф. закрепления, средняя продолжительность оборота)

В) Показатели динамики оборачиваемости оборотных фондов во 2ом квартале по сравнению с 1ым

Г) Сумма оборотных фондов, высвобожденных в результате ускорения их оборачиваемости

Решение: А)

$$\text{Средние остатки 1 квартала} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 1600 + 1680 + 1760 + \frac{1}{2} \cdot 1744}{3} = 1704 \text{ тыс. руб.}$$

$$\text{Средние остатки 2 квартала} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 1744 + 1792 + 1720 + \frac{1}{2} \cdot 1744}{3} = 1752 \text{ тыс. руб.}$$

Б) Для первого квартала:

$$Коб_1 = \frac{ВРП}{Сред.ост.} = \frac{5040+5008+5136}{1704} = 8,91 \text{ оборотов}$$

$$Кзак_1 = \frac{1}{Коб_1} = \frac{1}{8,91} = 0,112$$

$$СПО_1 = \frac{Дни}{Коб_1} = \frac{90}{8,91} = 10,1$$

Для второго квартала:

$$Коб_2 = \frac{ВРП}{Сред.ост.} = \frac{5264 + 5280 + 5240}{1752} = 9,01 \text{ оборотов}$$

$$Кзак_2 = \frac{1}{Коб_2} = \frac{1}{9,01} = 0,111$$

$$СПО_2 = \frac{Дни}{Коб_2} = \frac{90}{9,01} = 9,99$$

В) Коэф. оборач. $i_K = \frac{Коб_2}{Коб_1} = \frac{9,01}{8,91} = 1,01 \quad \Delta K_{об} = 0,01$

Коэф. Закрепл. $i_3 = \frac{Кзак_2}{Кзак_1} = \frac{0,111}{0,112} = 0,99 \quad \Delta K_{зак} = -0,01$

$i_{СПО} = \frac{СПО_2}{СПО_1} = \frac{9,99}{10,1} = 0,989 \quad \Delta СПО = -0,011$

Г) $\Delta \bar{O}_{КЗ} = (К.з.2 - К.з.1) \cdot ВРП.2 = (0,111 - 0,112) \cdot (5264 + 5280 + 5240) = -15,784 \quad (т.$

р.)

ЗАДАЧА 94

Средние остатки оборотных фондов организации в отчетном году уменьшились на 5,2% и составили 10 320 тыс. руб. при увеличении средней продолжительности одного оборота с 60 до 65 дней.

Определите:

А) Выручку от реализации в отчетном и базисном году

Б) Сумма дополнительно вовлеченных средств в результате замедления оборачиваемости оборотных фондов

Решение:

А) $i_o = \frac{\bar{O}_1}{\bar{O}_0} = \frac{10320}{\bar{O}_0} = 0,948 \Rightarrow \bar{O}_0 = \frac{10320}{0,948} = 10886$

$$C_0 = 60 \quad C_1 = 65$$

$$РП_0 = \frac{Д(год) \bar{O}_0}{C_0} = \frac{360 * 10886}{60} = 65136$$

$$РП_1 = \frac{360 * 10320}{65} = 57156,923$$

$$Б) Коб_1 = \frac{РП_1}{O_1} = \frac{57156,923}{10320} = \frac{360}{65} = 5,5$$

$$Коб_0 = \frac{РП_0}{O_0} = \frac{65316}{10886} = \frac{360}{60} = 6$$

Сумма дополнительно вовлеченных средств в результате замедления оборачиваемости оборотных фондов

$$B = (Kз_1 - Kз_0) * РП_1 = \left(\frac{1}{Коб_1} - \frac{1}{Коб_0} \right) * РП_1 = \left(\frac{1}{5,5} - \frac{1}{6} \right) * 57156,923 = 743$$

ЗАДАЧА 95

Данные по фирме за текущий квартал следующие

показатель	филиал			По организации в целом Σ
	1	2	3	
Средние остатки оборотных фондов, тыс. руб. \bar{O}	2 400	2 600	2 800	7800
Средняя продолжительность одного оборота, дней C	8	11	16	?
$РП = \frac{90 * \bar{O}}{C}$	27000	21272,7	15750	64022,7

Определите по фирме в целом средний коэффициент оборачиваемости оборотных фондов и среднюю продолжительность одного оборота.

Решение:

Средний коэф. оборачиваемости $\bar{K}_{OB} = \frac{\sum PP}{\sum O} = \frac{64022,7}{7800} = 8,2$

Средняя продолж. оборота $\bar{C} = \frac{D}{K_{OB}} = \frac{90}{8,2} = 11$

ЗАДАЧА 96

Данные за текущий период по организации следующие.

Вид продукции	По плану		фактически	
	Выпуск, шт. q_0	Общий расход материала, кг M_0	Выпуск, шт. q_1	Общий расход материала, кг M_1
А	550	660	605	665
Б	1 100	1 650	1 128	1 580

Определите:

А) индивидуальные и общий индексы удельных расходов материала;

Б) экономию (перерасход) материала по сравнению с плановой потребностью на фактический выпуск продукции.

Решение:

А)

Вид продукции	$m_0 = \frac{M_0}{q_0}$	$m_1 = \frac{M_1}{q_1}$	$i_m = \frac{m_1}{m_0}$
А	$\frac{660}{550} = 1.2$	$\frac{665}{605} = 1.1$	$\frac{1.1}{1.2} = 0.92$
Б	$\frac{1650}{1100} = 1.5$	$\frac{1580}{1128} = 1.4$	$\frac{1.4}{1.5} = 0.93$

$$\frac{\text{один вид мат - ла}}{\text{несколько видов продукции}} \Rightarrow I_m = \frac{\sum m_1 q_1}{\sum m_0 q_1} = \frac{1.1 * 605 + 1.4 * 1128}{1.2 * 605 + 1.5 * 1128} = \frac{2244.7}{2418} = 0.93$$

$$\text{Б) } \Delta(\Pi) = (m_1 - m_0) q_1 \Rightarrow$$

$$\text{Для А: } \Delta(\Pi)_1 = (1,1-1,2) * 605 = - 60,5$$

$$\text{Для Б: } \Delta(\Pi)_2 = (1,4-1,5) * 1128 = - 112,8$$

$$\Delta(\Pi) = \sum m_1 q_1 - m_0 q_0 = 2244,7 - 2418 = \Delta(\Pi)_1 + \Delta(\Pi)_2 = -60,5 - 112,8 = -173,3$$

ЗАДАЧА 97

Данные о расходе материала на производство продукции по организации следующие.

Вид материала	Единица измерения	Общий расход материала		Принятая в плане цена единицы материала, руб.
		По плану M_0	Фактически M_1	
А	м	17 500	18 480	70
Б	кг	4 200	4 700	55

Выпуск продукции составил: по плану q_0 - 3 500; фактически q_1 - 3 850.

Определите: А) индивидуальные и общий индексы удельных расходов материала; Б) экономию (перерасход) материала по сравнению с плановой потребностью на фактический выпуск продукции.

Решение:

А)

Вид продукции	$m_0 = \frac{M_0}{q_0}$	$m_1 = \frac{M_1}{q_1}$	$i_m = \frac{m_1}{m_0}$
А	$\frac{17500}{3500} = 5$	$\frac{18480}{3850} = 4.8$	$\frac{4.8}{5} = 0.96$
Б	$\frac{4200}{3500} = 1.2$	$\frac{4700}{3850} = 1.22$	$\frac{1.22}{1.2} = 1.017$

$$I_m = \frac{\sum m_1 p_0}{\sum m_0 p_0} = \frac{4.8 * 70 + 1.22 * 55}{5 * 70 + 1.2 * 55} = \frac{403.1}{416} = 0.969$$

Б) один вид продукции/неск. видов материала

$$\mathcal{E}(\Pi)_A = (m_1 p_0 - m_0 p_0) * q_1 = (4.8 * 70 - 5 * 70) * 3850 = -53900$$

$$\mathcal{E}(\Pi)_B = (1.22 * 55 - 1.2 * 55) * 3850 = 4235$$

$$\mathcal{E}(\Pi) = \mathcal{E}(\Pi)_A + \mathcal{E}(\Pi)_B = -53900 + 4235 = -49665$$

ЗАДАЧА 98

Известны следующие данные о выпуске и затратах на производство продукции

Вид продукции	Выпуск продукции, шт.			Затраты на выпуск продукции, тыс. руб.		
	Базисный период	Отчетный период		Базисный период	Отчетный период	
		По плану	фактически		По плану	фактически
А	2 100	2 000	2 020	1 600	1 515	1 490
Б	4 200	4 000	4 100	4 000	3 690	3 690

Определите по каждому виду продукции и в целом по всей произведенной продукции:

А) индексы планового задания, выполнения плана и динамики себестоимости продукции;

Б) сумму экономии от снижения себестоимости продукции: плановую, фактическую, сверхплановую, выделив суммы сверхплановой экономии, полученные вследствие изменения объема выпуска продукции и себестоимости единицы продукции по сравнению с планом.

Решение:

А)

Вид продукции	$z_0 = \frac{z_0 q_0}{q_0}$	$z_{пл} = \frac{z_{пл} q_{пл}}{q_{пл}}$	$z_1 = \frac{z_1 q_1}{q_1}$	$i_{пл. з.} = \frac{z_{пл}}{z_0}$ план задания	$i_{в.пл.} = \frac{z_1}{z_{пл}}$ выполн. плана	$i_d = \frac{z_1}{z_0}$ динамика
А	$\frac{1600}{2100} = 0,762$	$\frac{1515}{2000} = 0,758$	$\frac{1490}{2020} = 0,738$	$\frac{0,758}{0,762} = 0,995$	$\frac{0,738}{0,758} = 0,974$	$\frac{0,738}{0,762} = 0,969$
Б	$\frac{4000}{4200} = 0,952$	$\frac{3690}{4000} = 0,923$	$\frac{3690}{4100} = 0,9$	$\frac{0,923}{0,952} = 0,97$	$\frac{0,9}{0,923} = 0,975$	$\frac{0,9}{0,952} = 0,945$

Б)

Экономия (перерасход)	Продукция А	Продукция Б
$\Sigma(\Pi)_{пл} = (Z_{пл} - Z_0) * q_{пл}$	$(0,758 - 0,762) * 2000 = - 8$	$(0,923 - 0,952) * 4000 = - 116$

$\Delta(\Pi)_{\Phi} = (Z_1 - Z_0) * q_1$	$(0,738-0,762) * 2020 = - 48,5$	$(0,9 - 0,952) * 4100 = - 213,2$
$\Delta(\Pi)_{CB} = \Delta(\Pi)_{\Phi} - \Delta(\Pi)_{ПЛ}$	$-48,5 - (-8) = - 40,5$	$-213,2 - (-116) = - 97,2$

В т. ч. за счет факторов:

1) отклонение факт. Выпуска от запланированного

$$\Delta(\Pi)^1 = (z_0 - z_{ПЛ}) * (q_1 - q_{ПЛ})$$

$$\Delta(\Pi)_{\Delta}^1 = (0,762 - 0,758)(2020 - 2000) = \mathbf{0,08}$$

$$\Delta(\Pi)_{\Sigma}^1 = (0,952 - 0,923)(4100 - 4000) = \mathbf{2,9}$$

2) отклонение уровней себест-ти

$$\Delta(\Pi)^2 = (z_1 - z_{ПЛ}) * q_1$$

$$\Delta(\Pi)_{\Delta}^2 = (0,738 - 0,758) * 2020 = \mathbf{-40,4}$$

$$\Delta(\Pi)_{\Sigma}^2 = (0,9 - 0,923) * 4100 = \mathbf{-94,3}$$

$$\Delta(\Pi)_{CB} = \Delta(\Pi)^1 + \Delta(\Pi)^2$$

$$\Delta(\Pi)_{CB \Delta} = 0,08 - 40,4 = \mathbf{-40,32}$$

$$\Delta(\Pi)_{CB \Sigma} = 2,9 - 94,3 = \mathbf{-91,4}$$

3) по совокупности в целом

$$\sum z_0 q_{ПЛ} = \sum \frac{z_0 q_0}{q_0} * q_{ПЛ} = \frac{1600}{2100} * 2000 + \frac{4000}{4200} * 4000 = 1524 + 3810 = \mathbf{5334}$$

$$I_{ПЛ \Sigma} = \frac{\sum z_{ПЛ} q_{ПЛ}}{\sum z_0 q_{ПЛ}} = \frac{5205}{5334} = \mathbf{0,976}$$

$$\Delta(\Pi)_{ПЛ} = \sum z_{ПЛ} q_{ПЛ} - \sum z_0 q_{ПЛ} = 5205 - 5334 = \mathbf{-129}$$

$$\sum z_{ПЛ} q_1 = \sum \frac{z_{ПЛ} q_{ПЛ}}{q_{ПЛ}} * q_1 = \frac{1515}{2000} * 2020 + \frac{3690}{4000} * 4100 = 1530 + 3782 = \mathbf{5312}$$

$$I_{\Sigma ПЛ} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_{ПЛ} q_1} = \frac{5180}{5312} = \mathbf{0.975}$$

$$\sum z_0 q_1 = \sum (\frac{z_0 q_0}{q_0} * q_1) = \frac{1600}{2100} * 2020 + \frac{4000}{4200} * 4100 = 1539 + 3905 = \mathbf{5444}$$

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{5180}{5444} = \mathbf{0.952}$$

$$\Delta(\Pi)_{\Phi} = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_1 = 5180 - 5440 = \mathbf{-260}$$

$$\mathcal{E}(\Pi)_{\text{св}} = \mathcal{E}(\Pi)_{\text{ф}} - \mathcal{E}(\Pi)_{\text{пл}} = -260 + 129 = -131$$

ЗАДАЧА 98

Известны следующие данные о затратах на производство продукции

Вид продукции	Общая сумма затрат на производство продукции, тыс. р.		Изменение себестоимости в отчетном периоде по сравнению с базисным, % $i_z - 100\%$
	Базисный период $z_0 q_0$	Отчетный период $z_1 q_1$	
А	5 000	5 400	+5
Б	6 500	6 800	-4
В	3 400	3 600	-3

Определите:

А) Общий индекс затрат на производство продукции:

Б) Общий индекс себестоимости продукции:

В) Сумма экономии (перерасхода), полученную в отчетном периоде за счет изменения себестоимости продукции

Решение:

$$\text{А) } I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0} = \frac{5400+6800+3600}{5000+6500+3400} = \frac{15800}{14900} = 1,06$$

$$\text{Б) } I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{\sum z_1 q_1}{\frac{\sum z_1 q_1}{i_z}} = \frac{15800}{\frac{5400+6800+3600}{1,05+0,96+0,97}} = \frac{15800}{15937,53} = 0,99$$

$$\text{В) } \Delta^{zqz} = z_1 q_1 - z_0 q_1 = z_1 q_1 - \frac{z_1 q_1}{i_z} = 15800 - 15937,53 = -137,53$$

ЗАДАЧА 99

Известны следующие данные о производстве и себестоимости однородной продукции, производимой двумя филиалами организации.

Филиал	Базисный период	Отчетный период
--------	-----------------	-----------------

	Произведено продукции, шт q_0	Себестоимость единицы продукции, руб z_0	Произведено продукции, шт q_1	Себестоимость единицы продукции, руб z_1
1	700	2 500	760	2 750
2	300	3 700	360	3 750

Определите:

А) Изменение себестоимости единицы продукции в каждом филиале:

Б) Средняя себестоимость единицы продукции в целом по организации за каждый период

В) Индексы себестоимости продукции переменного состава, постоянного состава и влияния структурных сдвигов

Решение:

А) Для филиала 1: $i_z = \frac{z_{1\ 1}}{z_{0\ 1}} = \frac{2750}{2500} = 1.1$

Для филиала 2: $i_z = \frac{z_{1\ 2}}{z_{0\ 2}} = \frac{3720}{3700} = 1.01$

Б) $\bar{z}_0 = \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{700 \cdot 2500 + 300 \cdot 3700}{700 + 300} = \frac{2860000}{1000} = 2860$

$\bar{z}_1 = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} = \frac{760 \cdot 2750 + 360 \cdot 3720}{760 + 360} = \frac{3429200}{1120} = 3061.79$

В) Переменного состава: $I_z = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{3061.79}{2860} = 1.071$

Постоянного состава: $\bar{I}_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{3429200}{2500 \cdot 760 + 3700 \cdot 360} = \frac{3429200}{3232000} = 1.061$

Индекс структурных сдвигов: $I_d = \frac{I_z}{\bar{I}_z} = \frac{1.071}{1.061} = 1.009$

ЗАДАЧА 100

Виды продук ции	Выпуск продукции, шт.			Себестоимость единицы продукции, тыс руб			Цена за единицу продукции, тыс руб.		
	базисный	отчетный		базисный	отчетный		базисный	отчетный	
		По плану	Факт ич.		По плану	Факти ч.		По пла ну	Фактич .

А	600	680	690	12	10	9	24	25	26
Б	950	980	960	40	44	42	80	82	85
В	700	-	-	50	-	-	100	-	-
Г	-	650	600	-	30	32	-	60	64

Определите по предприятию в целом:

А) уровень затрат на один рубль произведенной продукции:

в базисном периоде

в отчетном периоде (по плану и фактически)

$$h_0 = \frac{\sum z_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{600 \cdot 12 + 950 \cdot 40 + 700 \cdot 50}{600 \cdot 24 + 950 \cdot 80 + 700 \cdot 100} = 0.5 \text{ р. или } 50 \text{ коп.}$$

$$h_1 = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} = \frac{690 \cdot 9 + 960 \cdot 42 + 600 \cdot 32}{690 \cdot 26 + 960 \cdot 85 + 600 \cdot 64} = 0.476 \text{ р. или } 47.6 \text{ коп}$$

$$h_{\text{план.}} = \frac{\sum z_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}}{\sum p_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}} = \frac{680 \cdot 10 + 980 \cdot 44 + 650 \cdot 30}{680 \cdot 25 + 980 \cdot 82 + 650 \cdot 60} = 0.509 \text{ р. или } 50.9 \text{ коп}$$

Б) индексы планового задания, выполнения плана и динамики затрат на 1 руб. продукции

$$I_{\text{пл.зад.}} = \frac{h_{\text{пл.}}}{h_0} = \frac{0.509}{0.5} = 1.02 \text{ или } 102\%$$

$$I_{\text{вып.зад.}} = \frac{h_1}{h_0} = \frac{0.476}{0.5} = 0.952 \text{ или } 95.2\%$$

$$I_{\text{вып.плана}} = \frac{h_1}{h_{\text{пл.}}} = \frac{0.476}{0.509} = 0.93 \text{ или } 93\%$$

В) абсолютное и относительное отклонение фактических затрат на 1 рубль продукции от уровня затрат по плану вследствие ассортиментных сдвигов, изменения себестоимости и цен

$$\Delta h = h_1 - h_{\text{пл.}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} - \frac{\sum z_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}}{\sum p_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}} = 0.476 - 0.509 = -0.033 \text{ р.}$$

$$\Delta h_q = \frac{\sum z_{\text{пл.}} q_1}{\sum p_{\text{пл.}} q_1} - \frac{\sum z_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}}{\sum p_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}} = \frac{690 \cdot 10 + 960 \cdot 44 + 32 \cdot 650}{25 \cdot 690 + 960 \cdot 82 + 650 \cdot 60} - 0.509 = \dots$$

$$\Delta h_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{пл} q_1} - \frac{\sum z_{пл} q_1}{\sum p_{пл} q_1} = \frac{690 \cdot 9 + 960 \cdot 42 + 600 \cdot 32}{25 \cdot 690 + 82 \cdot 960 + 600 \cdot 60} - \frac{690 \cdot 10 + 960 \cdot 44 + 32 \cdot 650}{25 \cdot 690 + 960 \cdot 82 + 650 \cdot 60} = \dots$$

$$\Delta h_p = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} - \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{пл} q_1} = 0,476 - \frac{690 \cdot 9 + 960 \cdot 42 + 600 \cdot 32}{25 \cdot 690 + 82 \cdot 960 + 600 \cdot 60} = \dots$$

ЗАДАЧА 101

Стоимость произведенной продукции по плану $p_{пл} q_{пл}$	5800
Полная себестоимость по плану $z_{пл} q_{пл}$	3100
Стоимость фактически произведенной продукции: в ценах, принятых в плане $p_{пл} q_1$	5850
В фактических ценах реализации $p_1 q_1$	5900
Себестоимости фактически выпущенной продукции: исчисленная исходя из планового уровня себестоимости продукции $z_{пл} q_1$	4300
Фактическая $z_1 q_1$	4240

Проанализируйте выполнение плана по себестоимости продукции и *определите* отклонение (в коп и %) фактических затрат на 1 руб. продукции от уровня затрат по плану вследствие изменений ассортимента, себестоимости продукции и цен.

Решение:

$$h_{факт} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} = \frac{4240}{5900} = 0.719$$

$$h_{план.} = \frac{\sum z_{пл} q_{пл}}{\sum p_{пл} q_{пл}} = \frac{3100}{5800} = 0.534$$

$$I_{вып. плана} = \frac{h_{факт}}{h_{пл.}} = \frac{0.719}{0.534} = 1.35 \text{ или } 135\%$$

$$\Delta h = h_{факт} - h_{пл} =$$

$$\frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} - \frac{\sum z_{пл} q_{пл}}{\sum p_{пл} q_{пл}} = 0.719 - 0.534 = \Delta h^q + \Delta h^z + \Delta h^p = 0,201 - 0,01 - 0,006 = \mathbf{0.185 \text{ р.}}$$

$$\Delta h_q = \frac{\sum z_{пл} q_1}{\sum p_{пл} q_1} - \frac{\sum z_{пл} q_{пл}}{\sum p_{пл} q_{пл}} = \frac{4300}{5850} - 0.534 = \mathbf{0.201}$$

$$\Delta h_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{пл} q_1} - \frac{\sum z_{пл} q_1}{\sum p_{пл} q_1} = \frac{4240}{5850} - \frac{4300}{5850} = \mathbf{-0.01}$$

$$\Delta h_p = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} - \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{пл} q_1} = 0.719 - \frac{4240}{5850} = \mathbf{-0.006}$$

ЗАДАЧА 101

Известны следующие данные о товарообороте и издержках обращения за два периода, млн. руб.

показатель	Базисный период	Отчетный период	Индексы цен и тарифов, %
Товарооборот $V=pq$	2 200	2 400	$130 = i_p$
Издержки обращения $C=zq$	95	80	$110 = i_z$

Определите:

- А) относительные уровни издержек обращения;
- Б) индексы уровней издержек обращения в фактических и неизменных ценах;
- В) размер изменения уровня издержек обращения;
- Г) сумму экономии (потерь) от снижения (роста) издержек обращения в отчетном периоде.

Решение:

А) $y = \frac{c}{v} * 100\%$ – удельный вес издержек обращения в товарообороте

$$y_0 = \frac{95}{2200} * 100\% = 4,3 \quad y_1 = \frac{80}{2400} * 100\% = 3,3$$

Б) В фактических ценах: $i_y = \frac{y_1}{y_0} = \frac{3,3}{4,3} = 0,767$

В неизменных ценах: т.к. $y = \frac{c}{v} * 100\% = \frac{zq}{pq} * 100\% \Rightarrow$

$$i_y = \frac{\frac{z_0 q_1}{p_0 q_0}}{\frac{\sum \frac{z_1 q_1}{i_z}}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} / \frac{z_0 q_0}{p_0 q_0}} = \frac{\sum \frac{z_1 q_1}{i_z}}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} / \frac{C_0}{V_0} = \frac{\frac{80}{1,1}}{\frac{2400}{1,3}} / \frac{95}{2200} = \frac{3,9}{4,3} = 0,91$$

В) $\Delta y = y_1 - y_0 = 3,3 - 4,3 = -1$

Г) $\Theta = \left(\frac{y_1 - y_0}{100} \right) * V_1 = \frac{3,3 - 4,3}{100} * 2400 = -24$

ЗАДАЧА 102

Данные об объеме реализации продукции, выручке и затратах на производство продукции по группе с/хоз-ых предприятий следующие

Реализованная продукция	Объем реализованной продукции, тыс. ц.		Выручка от реализации прод., тыс. руб.		Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	
	Базисный год q_0	Отчет. год q_1	Базисный год $p_0 q_0$	Отчетный год $p_1 q_1$	Базисный год $z_0 q_0$	Отчетный год $z_1 q_1$
Пшеница	3100	4600	58000	65000	30000	38100
Сахарная свекла	40	45	210	260	150	160
картофель	30	36	360	400	210	200
итого	3170	4681	58570	65660	30360	38460

Определите: А) прибыль от реализации продукции

Б) абсолютный прирост прибыли в результате изменения средних цен реализации, себестоимости продукции и объема реализации (в т. ч. за счет структурных сдвигов)

В) уровень рентабельности каждого вида продукции и его динамику

Г) уровень рентабельности всей реализованной продукции и влияние отдельных факторов на его динамику

Д) общие индексы рентабельности продукции: переменного состава, фиксированного состава и влияния структурных сдвигов

Решение:

$$\text{А) } \Pi_0 = p_0 q_0 - z_0 q_0 = 58570 - 30360 = 28210$$

$$\Pi_1 = p_1 q_1 - z_1 q_1 = 65660 - 38460 = 27200$$

$$\text{Б) } \sum p_0 q_1 = \frac{p_0 q_0}{q_0} * q_1 = \frac{58000}{3100} * 4600 + \frac{210}{45} * 45 + \frac{360}{30} * 36 = 86065 + 236 + 432 = 86488$$

$$z_0 q_1 = \frac{z_0 q_0}{q_0} * q_1 = \frac{30000}{3100} * 4600 + \frac{150}{40} * 45 + \frac{210}{30} * 36 = 44516 + 169 + 252 = 44831$$

$$\Delta \Pi = \Pi_1 - \Pi_0 = 27200 - 28210 = -1010$$

За счет факторов:

И

изменение средних цен: $\Delta \Pi_p = p_1 q_1 - p_0 q_1 = 65660 - 86488 = -20828$

себестоимости: $\Delta \Pi_z = z_0 q_1 - z_1 q_1 = 44831 - 38460 = 6371$

объема

реализации:

$$I_q = \frac{86488}{58570} = 1.477 \Rightarrow \Delta \Pi_q = \Pi_0 * (I_q - 1) = 28210 * (1.477 - 1) = 13456$$

$$\Delta \Pi_{\text{СТР}} = \Delta \Pi - (\Delta \Pi_p + \Delta \Pi_z + \Delta \Pi_q) = -1010 - (-20828 + 6371 + 16456) = -9$$

В) $r = \frac{pq - zq}{zq}$ - рентабельность $i_r = \frac{r_1}{r_0}$

Вид продукции	$r_0 = \frac{p_0 q_0 - z_0 q_0}{z_0 q_0}$	$r_1 = \frac{p_1 q_1 - z_1 q_1}{z_1 q_1}$	$i_r = \frac{r_1}{r_0}$
1	$\frac{58000 - 30000}{30000} = 0.933$	$\frac{65000 - 38100}{38100} = 0.706$	$\frac{0.706}{0.933} = 0.757$
2	0,4	0,625	1,563
3	0,714	1	1,401

$$\Gamma) R = \frac{\sum pq - \sum zq}{\sum zq} \Rightarrow R_0 = \frac{58570 - 30360}{30360} = 0.929 \quad R_1 = \frac{65660 - 38460}{38460} = 0.707$$

$$\Delta R = R_1 - R_0 = 0.707 - 0.929 = \Delta R^p + \Delta R^z + \Delta R^d = -0.542 + 0.32 + 0 = -0.222$$

$$\Delta R^p = \frac{\sum p_1 q_1 - \sum z_1 q_1}{\sum z_1 q_1} - \frac{\sum p_0 q_1 - \sum z_1 q_1}{\sum z_1 q_1} = \frac{65660 - 38460}{38460} - \frac{86488 - 38460}{38460} = -0.542$$

$$\Delta R^z = \frac{\sum - \sum}{\sum} - \frac{\sum - \sum}{\sum} = - - - = 0.32$$

$$\Delta R^d = \frac{\sum p_0 q_1 - \sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_1} - \frac{\sum p_0 q_0 - \sum z_0 q_0}{\sum z_0 q_0} = \frac{86488 - 44831}{44831} - \frac{58570 - 30360}{30360} = 0.0001 = 0$$

Д)

продукция	$d_0 = \frac{q_0}{\sum q_0}$	$d_1 = \frac{q_1}{\sum q_1}$	$r_0 d_0$	$r_1 d_1$	$r_0 d_1$
1	$\frac{3100}{3170} = 0.978$	$\frac{4600}{4681} = 0.983$	$0.933 * 0.987 = 0.912$	$0.706 * 0.983 = 0.694$	$0.933 * 0.983 = 0.917$
2	$\frac{40}{3170} = 0.013$	$\frac{45}{4681} = 0.01$	$0.4 * 0.013 = 0.005$	$0.625 * 0.01 = 0.006$	$0.4 * 0.01 = 0.004$
3	$\frac{30}{3170} = 0.009$	$\frac{36}{4681} = 0.008$	$0.714 * 0.009 = 0.006$	$1 * 0.008 = 0.008$	$0.714 * 0.008 = 0.006$
итого	1	1.001	0.923	0.708	0.927

$$I_{\text{перемен}} = I_{\bar{R}} = \frac{\sum r_1 d_1}{\sum d_1} / \frac{\sum r_0 d_0}{\sum d_0} = \frac{0.708}{1.001} / \frac{0.923}{1} = \frac{0.707}{0.923} = \mathbf{0.766}$$

$$I_{\text{пост}} = \bar{I}_R = \frac{\sum r_1 d_1}{\sum d_1} / \frac{\sum r_0 d_1}{\sum d_1} = \frac{0.708}{1.001} / \frac{0.927}{1.001} = \frac{0.707}{0.926} = \mathbf{0.763}$$

$$I_{\text{стр}} = I_d = \frac{I_{\bar{R}}}{\bar{I}_R} = \frac{0.766}{0.763} = \mathbf{1.004}$$