

Домашняя контрольная работа:

ТЕМА 3: Сводка и группировка статистических материалов

13. Имеем следующие данные о процентной ставке 25 коммерческих банков.

12,5 12,2 11,7 11,2 9,7 11,6 11,5
12,0 9,8 11,4 11,6 11,3 11,6 11,0
11,5 9,9 10,8 11,0 10,5 10,5 10,1
11,5 11,2 10,6 10,0

Представьте данные виде интервального ряда, объединив в четыре группы с равными интервалами. Постройте график по сгруппированным данным. Укажите тип графика.

Решение:

Величина интервала группировки определяется по формуле:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{12,5 - 9,7}{4} = 0,7$$

Интервальный ряд представлен в таблице 1.

Таблица 1

Интервальный ряд распределения

Группы коммерческих банков по величине процентной ставки, х	Количество банков, f	Накопленная частота, S
9,7-10,4	5	5
10,4-11,1	6	11
11,1-11,8	11	22
11,8-12,5	3	25
Итого	25	

Графически интервальный вариационный ряд может быть представлен в виде гистограммы, полигона, кумуляты. На рис.1 представлена гистограмма распределения. На рис.2 представлена кумулятивная кривая (кумулята).

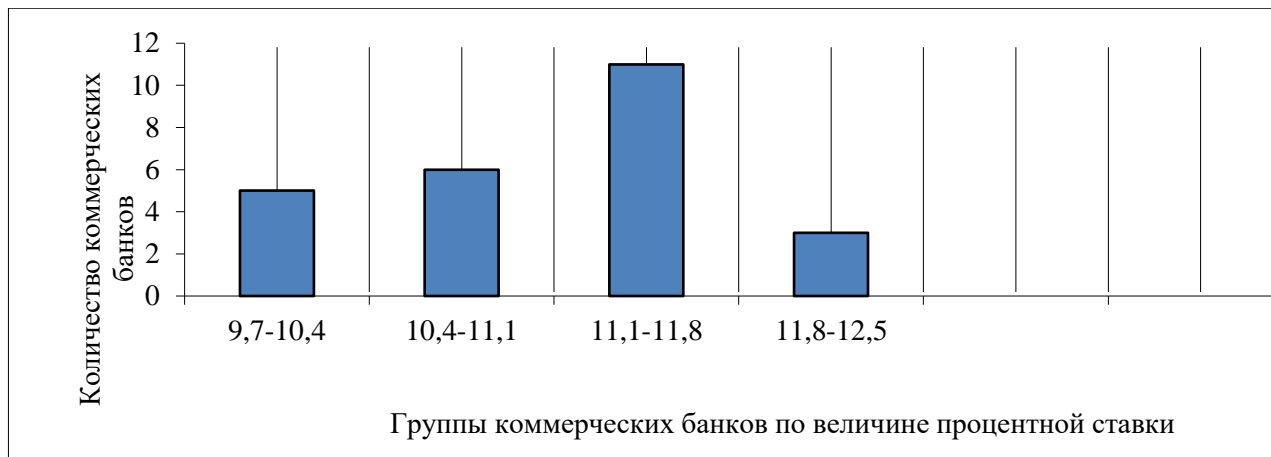


Рис. 1 Гистограмма распределения коммерческих банков по величине процентной ставки



Рис.2 Кумулята распределения коммерческих банков по величине процентной ставки

14. 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 $10/(110-91)=0,5$ $0,5*(95-91)=2$ 13+2=15
95-140	8 (остаток от 10 (10-2))+16=24 $18/(150-131)=0,9$ $0,9*(140-131)=8,1$ 33
140-185	Аналогично $9+12+6=27$
185-230	$2+6+4=12$
230-275	$4+3+1=8$
275 и выше	$1+2=3$
Итого	100

15. Приведенные ниже данные характеризуют распределение работников организации по величине заработной платы.

Зарплата, тыс. руб.	Численность работников, % к итогу	Зарплата, тыс. руб.	Численность работников, % к итогу
До 16	2	51-58	18
16-23	6	58-65	8
23-30	10	65-72	8
30—37	11	72-79	6
37-44	12	79-86	2
44-51	16	86 и выше	1

Сделайте вторичную группировку, построив ряд распределения с интервалом, равным 12 тыс. руб. (первая группа «до 20»).

Решение:

До 20	2+.. $6/(23-16)=0,86$ $0,86(23-20)=2,57$
20-32	10+3,42 $11/(37-30)=1,57$ $1,57*(37-32)=7,85$ 13,42+7,85=21,27
32-44	3,15 $3,15+12=15,15$
44-56	Аналогично $16+12,85=28,85$
56--68	$5,14+8+5,71=18,85$
68-80	$2,29+6+1,42=9,72$

80 и выше	$1+2,59=3,59$
Итого	100

16. 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:

Группа предприятий по объему реализованной продукции, млн руб.	Число организаций, % к итогу	Объем реализованной продукции, % к итогу
До 5	$60/10=6$ $6*5=30$	$17,9/2=8,95$
5-10	30	8,95
10-15	7,5	$42,4/20=2,12$ $2,12*5=10,6$
15-20	7,5	10,6
20-30	15	21,2
Свыше 30	10	39,7
Итого	100	100

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

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

7	19,6	2,5	15	12,2	24,0
8	23,6	7,6			

1. Проведите группировку банков по величине процентной ставки, образовав четыре группы. Подсчитайте по каждой группе число банков и объем кредитов.
2. Проведите группировку банков по объему кредитов, образовав четыре группы.
3. Составьте аналитическую группировку по приведенным данным.

Решение:

$$1) d = (x_{\max} - x_{\min}) / n = (26 - 11) / 4 = 3,75 \sim 4$$

Ставка %	Кол-во банков	Объем кредитов
11-15	6	27,5+13,5+25,5+26,3+5,2+24=122
15-19	4	22,3+11,6+8,6+12,2=54,7
19-23	3	13,6+2,5+12,1=28,2
23-26	3	7,6+26,6=34,2
Σ	15	239,1

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

Объем кредитов	Кол-во банков
2,5-8,5	3
8,5-14,5	6
14,5-20,5	0
20,5 и выше	5
Σ	15

Объем кредитов	2,5-8,5	8,5-14,5	14,5—20,5	20,5 и выше	Сумма
11-15	1	1	0	4	6
15-19	0	3	0	1	4
19-23	1	2	0	0	3
23-26	1	0	0	1	2
Σ	3	6	0	6	15

18. 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

Рассчитанные в таблице для каждой группы организаций по числу рабочих, основные фонды и объем произведенной продукции за год.

Показывают, что большему среднему по группе значению объема основных фондов соответствует больший средний по группе числа рабочих и объема произведенной продукции. Это позволяет сделать вывод о существовании прямой зависимости между средней списочной численности рабочих, основными фондами и объемом произведенной продукции за год.

ТЕМА 6: Абсолютные и относительные величины

14. По цеху ширпотреба предприятия в текущем году планом предусматривалось увеличение выпуска изделий:

-детских велосипедов - на 9%;

- санок - на 8%;

-садового инвентаря - на 6 %;

Фактически в текущем году по сравнению с базисным годом было выпущено велосипедов в 2,1 раза больше, санок- на 5% меньше, а садового инвентаря- в 1,5 раз а больше. Определите, какова степень выполнения плана в отчетном году по выпуску изделий каждого вида.

Решение:

По плану

	Текущий
Велосипеды	109%
Санки	108%
Инвентарь	106%

Фактически

	Текущий
Велосипеды	210%
Санки	95%
Инвентарь	150%

Относительная величина выполнения плана (показатель выполнения плана) характеризует степень реализации плана.

ОВВП = фактический уровень текущего периода/план текущего периода

ОВВП (велосипеды)= $210/109=1,92$ - перевыполнение плана на 92%

ОВВП (санки)= $95/108=0,87$ – план не выполнен на 13%

ОВВП (инвентарь)= $150/106=1,415$ - перевыполнение на 41,5%

15. 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:

Отчетный период :

План снизить на 1020 руб.= 5000 руб.

$$Z_{ф.} = Z_0 - Z_{пл.} = 6025 - 1020 = 5000$$

Текущий период: 6025-4900=1125 руб.

$$ОВВП = \frac{\Phi}{\Pi} * 100\% = \frac{4900}{5000} * 100 = 98 \%$$

ОВВП=98 % перевыполнен на 2%

18. 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:

$$ОВД = 90,1\%$$

$$ОВПЗ = 92,9\%$$

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

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

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

19. 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,	Общая площадь зданий – всего,
------------------------------	--------------------	--	-------------------------------

			млн м ³		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:

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

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

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

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

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

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

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

22.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:

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

100% = 35,5% и тд

$$2) \text{ ОВК} = \frac{\text{ЧАСТЬ}_1}{\text{ЧАСТЬ}_2} * 100\% = \frac{9003}{40770(\text{либо } 2383)} * 100\% = \dots \text{ ЧАСТЬ}_2 -$$

наибольшая или наименьшая часть совокупности

26. 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?

Решение

$$1) \text{ ОВД цепные: ОВД}_1 = y_2/y_1, \text{ ОВД}_2 = y_3/y_2 \dots$$

$$\text{ОВД}_{\text{Врачи } 2005} = 702,2/690,3 = 101,73\% ,$$

$$\text{ОВД}_{\text{Врачи } 2006} = 707,3/702,2 = 100,73\% \dots$$

ОВД базисные: $ОВД_1=y_2/y_1$, $ОВД_2= y_3/y_1...$

$ОВД_{\text{Врачи } 2005}= 702,2/690,3=101,73\%$,

$ОВД_{\text{Врачи } 2006}=707,3/690,3=102,46\%...$

Связь между цепными и базисными ОВД: произведение ОВД цепных равно последнему базисному

например: врачи= $1,0172*1,0073*0,9951*1,0107*1,0063=103,69\%$

$$2) ОВИ_{\text{врач}2005} = \frac{690,3}{1435} * 10000 = 4810$$

$$\frac{69,03}{1435} * 10000 = 481$$

$$ОВИ_{\text{мед.прес.}2005} = \frac{1529,8}{1435} * 10000 = 10661$$

$$\frac{152,98}{1435} * 10000 = 1066$$

$$ОВИ_{\text{койки.}2005} = \frac{1575,4}{1435} * 10000 = 10978$$

$$\frac{157,54}{1435} * 10000 = 1098$$

28.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:

$$1) ОВУЭР_{\text{молоко}2005} = \frac{33,687 \text{ млн}}{142,8 \text{ млн}} = 0,236$$

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

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

2) ОВД цепные: $\text{ОВД}_1 = y_2/y_1$, $\text{ОВД}_2 = y_3/y_2 \dots$

$$\text{ОВД}_{\text{молоко } 2006} = 142,2/142,8 = 99,58\% ,$$

$$\text{ОВД}_{\text{молоко } 2007} = 142,0/142,2 = 99,86\% \dots$$

ОВД базисные: $\text{ОВД}_1 = y_2/y_1$, $\text{ОВД}_2 = y_3/y_1 \dots$

$$\text{ОВД}_{\text{молоко } 2006} = 142,2/142,8 = 99,58\% ,$$

$$\text{ОВД}_{\text{молоко } 2007} = 142,0/142,8 = 99,44\%$$

ТЕМА 7 Средние величины

7. По непрерывному стажу работники распределяются:

Стаж работы, лет	Численность работников		
	мужчины	женщины	Общее
1	12	5	17
2	15	6	21
3	28	7	35
4	20	9	29
5	20	13	33
6	12	18	30
7	8	14	22
8	5	8	13
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:

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			

с

Б) M_o (муж) = 3 года, т.к. мах частота = 28

M_o (жен) = 6 лет, т.к. мах частота = 18

M_o (общ) = 3 года, т.к. мах частота = 35

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

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

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

11. Имеются данные о распределении работников организации по размеру заработной платы 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 заработную плату работников, применяя способ моментов

Б) модальный уровень заработной платы

В) медианный уровень заработной платы

Решение:

Филиал №1

x	f	$\frac{x-A}{x-37,5}$	$x_1 = \frac{x-37,5}{5}$	$x_1 * f$	Кумулята S_n
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)

$$A=37,5 \text{ т.к. max } f=120$$

2) из каждого значения признака вычитаем А

3) определить постоянную величину d - величина интервалов

$$d=5 \text{ т.к. } 22,5-17,5=5$$

4) рассчитать преобразованную вариацию $x_i = \frac{x - A}{d}$

$$5) \text{ найти момент первого порядка } m_1 = \frac{\sum x_i f}{\sum f} = \frac{-95}{500} = -0,19$$

6) определим среднее значение с помощью момента первого порядка

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

$$B) M_o = x_{M_o} + d * \frac{f_{M_o} - f_{M_{o-1}}}{(f_{M_o} - f_{M_{o-1}}) + (f_{M_o} - f_{M_{o+1}})} \text{ где}$$

x_{M_o} – нижняя граница модального интервала; d – величина модального интервала;

f_{M_o} – частота модального интервала; $f_{M_{o-1}}$ – частота, предшествующая модальному интервалу;

$f_{M_{o+1}}$ – частота интервала, следующего за модальным.

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

$$M_o = 35 + 5 * \frac{120 - 80}{(120 - 80) + (120 - 80)} = 37,5 \text{ тыс. руб.}$$

$$B) M_e = x_{M_e} + d_{M_e} * \frac{\frac{\sum f_i}{2} - S_{M_e-1}}{f_{M_e}} \text{ где } x_{M_e} \text{ – нижняя граница медианного}$$

интервала; d_{M_e} – величина медианного интервала;

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

Определим порядковый номер медианы:

$$\sum \frac{f_i}{2} = \frac{500}{2} = 250 \Rightarrow \text{медианный интервал } 35-40 \text{ т.к. первая } S_n$$

превышающая 250 это 320 ; $d_{Me}=5$

$$M_e = 35 + 5 \frac{250 - 200}{120} = 37,1 \text{ тыс. руб.}$$

Филиал №2

x	f	$\frac{x-A}{x-42,5}$	$x_1 = \frac{x-42,5}{5}$	$x_1 * f$	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	

$A=42,5$ т.к. $\max f=130$ $d=5$ т.к. $22,5-17,5=5$

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

Определим среднее значение с помощью момента первого порядка

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

$$M_o = 40 + 5 \frac{130 - 85}{(130 - 85) + (130 - 100)} = 43 \text{ тыс. руб.} \quad f_{\max} = 130 \Rightarrow \text{модальный}$$

интервал 40-45 ; $d=5$

$$M_e = x_{Me} + d_{Me} * \frac{\sum f_i - S_{Me-1}}{f_{Me}} \quad \sum \frac{f_i}{2} = \frac{500}{2} = 250 \Rightarrow \text{медианный интервал}$$

40-45 т.к. первая S_n превышающая 250 это 345 ; $d_{Me}=5$

$$M_e = 40 + 5 \frac{250 - 215}{130} = 41,3 \text{ тыс. руб.}$$

13. Возрастная структура сотрудников двух отделов фирмы следующая.

Возраст, лет	Численность сотрудников отдела, % к итогу	
	отдел №1	отдел №2
До 25	12,2	4,0

25-30	18,7	10,6
30-35	30,3	20,4
35-40	11,5	21,3
40-45	10,6	22,3
45-50	8,8	10,9
50-55	5,8	6,2
55 и более	2,1	4,3
итого	100,0	100,0

Проанализируйте возрастной состав сотрудников фирмы. Для этих целей определите для каждого отдела:

- А) средний возраст сотрудников, применяя способ моментов
- Б) модальный возраст сотрудников
- В) медианный возраст сотрудников
- Г) квартили и децили

Решение:

Отдел №1

x	f	$\frac{x-A}{x-27,5}$	$x_1 = \frac{x-27,5}{5}$	$x_1 * f$	Кумулята S_n
12,5	12,2	-15	-3	-36,6	12,2
22,5	18,7	-5	-1	-18,7	30,9
27,5	30,3	0	0	0	61,2
32,5	11,5	5	1	11,5	72,7
37,5	10,6	10	2	21,2	83,3
42,5	8,8	15	3	26,4	92,1
47,5	5,8	20	4	23,2	97,9
52,5	2,1	25	5	10,5	100
итого	100			37,5	

А) Способ моментов:

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

$A=27,5$ т.к. мах $f=30,3$

2) из каждого значения признака вычитаем А

3) определить постоянную величину d - величина интервалов, $d=5$

4) рассчитать преобразованную вариацию $x_1 = \frac{x-A}{d}$

5) найти момент первого порядка

$$m_1 = \frac{\sum x_1 f}{\sum f} = \frac{37,5}{100} = 3,75$$

6) определить среднее значение с помощью момента первого порядка

$$\bar{x} = m_1 * d + A = 3,75 * 5 + 27,5 = 46,25 \text{ лет}$$

$$B) M_o = x_{M_o} + d * \frac{f_{M_o} - f_{M_{o-1}}}{(f_{M_o} - f_{M_{o-1}}) + (f_{M_o} - f_{M_{o+1}})} \text{ где}$$

x_{M_o} – нижняя граница модального интервала; d – величина модального интервала;

f_{M_o} – частота модального интервала; $f_{M_{o-1}}$ – частота, предшествующая модальному интервалу;

$f_{M_{o+1}}$ – частота интервала, следующего за модальным.

$f_{max} = 30,3 \Rightarrow$ модальный интервал 30-35 ; $d = 5$

$$M_o = 30 + 5 \frac{30,3 - 18,7}{(30,3 - 18,7) + (30,3 - 11,5)} = 31,9 \text{ лет.}$$

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

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: $\sum \frac{f_i}{2} = \frac{100}{2} = 50 \Rightarrow$ медианный интервал 30-35 т.к. первая S_n превышающая 50 это 61,2 ; $d_{Me} = 5$

$$M_e = 30 + 5 \frac{50 - 30,9}{30,3} = 33,15 \text{ лет}$$

Вычислим квантили

Нижний квантиль:

$$Q_1 = x_o + h \frac{\frac{1}{4} \sum f - f_{Q-1}}{f_{Q_1}} = 25 + 5 \frac{0,25 \times (100 - 12,2)}{18,7} = 31 \text{ год}$$

Следовательно, 25% сотрудников имеют возраст меньше, чем 31 год, и 75% населения имеет возраст больше, чем 31 год.

$$Q_3 = x_o + h \frac{\frac{3}{4} \sum f - f_{Q-1}}{f_{Q_3}} = 55 + 5 \frac{3/4(100 - 97,9)}{5,8} = 56 \text{ лет.}$$

Следовательно, 25% населения имеют возраст меньше, чем 56 лет, и 75% населения имеет возраст больше, чем 56 лет.

Нижний дециль:

$$D_1 = x_o + h \frac{\frac{1}{10} \sum f - f_{D_1-1}}{f_{D_1}} = 25 + 5 \frac{0,1(100 - 12,2)}{18,7} = 48 \text{ лет}$$

Верхний дециль:

$$D_8 = x_o + h \frac{\frac{8}{10} \sum f - f_{D_1-1}}{f_{D_1}} = 55 + 5 \frac{0,8(100 - 97,9)}{5,8} = 56 \text{ лет}$$

Отдел №2

x	f	$\frac{x-A}{x-37,5}$	$x_1 = \frac{x-37,5}{5}$	$x_1 * f$	Кумулята Sn
12,5	4,0	-25	-5	-20	4
22,5	10,6	-15	-3	-31,8	14,6
27,5	20,4	-10	-2	-40,8	35
32,5	21,3	-5	-1	-21,3	56,3
37,5	22,3	0	0	0	78,6
42,5	10,9	5	1	10,9	89,5
47,5	6,2	10	2	12,4	95,7
52,5	4,3	15	3	12,9	100
итого	100,0			-77,7	

$A=37,5$ т.к. $\max f=22,3$

$$m_1 = \frac{\sum x_1 f}{\sum f} = \frac{-77,7}{100} = -0,777$$

б) определить среднее значение с помощью момента первого порядка

$$\bar{x} = m_1 d + A = -0,777 * 5 + 37,5 = 33,615 \text{ лет}$$

$$M_o = 35 + 5 \frac{22,3 - 21,3}{(22,3 - 21,3) + (22,3 - 10,9)} = 35,4 \text{ лет.}$$

$$M_e = 35 + 5 \frac{50 - 35}{21,3} = 38,5 \text{ лет}$$

Вычислим квартили

Нижний квартиль:

$$Q_1 = x_o + h \frac{\frac{1}{4} \sum f - f_{Q_1-1}}{f_{Q_1}} = 25 + 5 \frac{0,25 \times (100 - 4,0)}{10,6} = 36 \text{ лет}$$

Следовательно, 25% сотрудников имеют возраст меньше, чем 36 лет, и 75% населения имеет возраст больше, чем 36 лет.

$$Q_1 = x_o + h \frac{\frac{3}{4} \sum f - f_{Q-1}}{f_{Q_1}} = 55 + 5 \frac{3/4(100 - 95,7)}{6,2} = 58 \text{ лет.}$$

Следовательно, 25% населения имеют возраст меньше, чем 58 лет, и 75% населения имеет возраст больше, чем 58 лет.

Нижний дециль:

$$D_1 = x_o + h \frac{\frac{1}{10} \sum f - f_{D_1-1}}{f_{D_1}} = 25 + 5 \frac{0,1(100 - 4,0)}{10,6} = 30 \text{ лет}$$

Верхний дециль:

$$D_8 = x_o + h \frac{\frac{8}{10} \sum f - f_{D_8-1}}{f_{D_8}} = 55 + 5 \frac{0,8(100 - 95,7)}{6,2} = 58 \text{ лет}$$

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

Затраты на один рубль произведенной продукции, коп (для А)	Число предприятий	Произведенная продукция по группе предприятий, млн.р (для Б)	Объем продукции в расчете на одного работника, тыс.р (для В)
До 60	2	70	70
60-65	3	99	69
65-70	5	162	68
70-75	3	78	65
75 и выше	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:

Затраты на один рубль произведенной продукции, коп х (для А)	Средина интервала	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	-

а) Расчет по средней арифметической взвешенной.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f}{\sum f} = \frac{57,5*2 + 62,5*3 + 67,5*5 + 72,5*3 + 77,5*2}{15} = 67,5 \text{ руб.}$$

б) средний размер - 3 графа х*f

Расчет по средней арифметической взвешенной.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f}{\sum f} = \frac{443}{15} = 29,5 \text{ млн.руб.}$$

в) Расчет по средней арифметической взвешенной.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f}{\sum f} = \frac{70*2 + 69*3 + 68*5 + 65*3 + 50*2}{15} = 65,5 \text{ руб.}$$

16.

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

$$\frac{2,5*4*25+3,5*6*24+4,5*10*23+5,5*12*20+6,5*8*18}{4*25+6*24+10*23+12*20+8*18} = 4,71(\text{руб./}100\text{руб.})$$

б) Средний размер товарооборота в расчете на одно предприятие = Весь товарооборот / Кол-во предприятий =

$$110\,000\,000 / 40 = \mathbf{2\,750\,000} \text{ р./предпр.}$$

в) Средний размер товарооборота в расчете на одного работника = Весь товарооборот / Все работники

$$\frac{110000000}{\frac{4*25000}{1000} + \frac{6*24000}{923} + \frac{10*23000}{821} + \frac{12*20000}{690} + \frac{8*18000}{600}} = 97864,77(\text{руб./} \text{работника})$$

17.

Имеются следующие данные о заработной плате и численности рабочих по двум филиалам организации.

Номер филиала	Базисный период		Отчетный период			
	Средняя численность человек	списочная рабочих,	Средняя заработная тыс. руб.	месячная плата,	Средняя списочная численность рабочих, человек	Средняя месячная заработная плата, тыс. руб.
1	210		28,68		6154,72	29,59
2	300		27,82		8097,60	28,92

Определите среднюю заработную плату рабочих 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 заработной платы рабочих организации в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Решение:

1) В базисном периоде, среднее взвешенное

$$\frac{210 \cdot 8680 + 300 \cdot 7820}{510} = \frac{1822800 + 2346000}{510} = 8174,11$$

2) В отчетном периоде, среднее гармоническое

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

x_i -4 графа

$\frac{F_i}{d_i}$ -4 графа гармонической

$$\bar{x} = \frac{2109800 + 2496200}{\frac{2109800}{9590} + \frac{2496200}{8919}} = 9212$$

18. Имеются следующие данные по трем филиалам организации, выпускающим одноименную продукцию:

Номер филиала	Базисный период		Отчетный период	
	Себестоимость единицы продукции, руб.	Затраты на выпуск продукции, тыс. руб.	Себестоимость единицы продукции, руб.	Выработано продукции, тыс.шт.
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 себестоимости единицы продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Решение:

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

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.

$$\bar{x}_{баз} = \frac{10560 + 19620 + 12210}{\frac{10560}{22} + \frac{19620}{21,8} + \frac{12210}{22,2}} = 22 \text{ руб.}$$

б) в отчетном периоде: расчет по средней арифметической взвешанной.

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f} \quad \bar{x}_{отч} = \frac{19,8 * 50 + 18 * 95 + 21,6 * 54}{50 + 95 + 54} = 19,429 \text{ руб.}$$

$$\text{Рассчитаем средний показатель: } \bar{x}_{отч} = \frac{22 * 50 + 21,8 * 95 + 22,2 * 54}{50 + 95 + 54} = 21,96 \text{ руб.}$$

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:

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

2) За счет структурных сдвигов в выработке продукции по филиалам

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

19. Известны следующие данные по трем филиалам организации.

Номер филиала	Март		Апрель	
	Численность рабочих, человек	Средняя выработка продукции одним рабочим за месяц, руб.	Численность рабочих, человек	Средняя выработка продукции одним рабочим за месяц, руб.
1	190	59560	10773,0	59850
2	225	58800	13065,8	59390
3	215	58144	12925,0	58750

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 взвешанной $\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f}$

$$\bar{x} = \frac{190 * 59560 + 225 * 58800 + 215 * 58144}{190 + 225 + 215} = 58805 \text{ руб.}$$

б) Расчет по средней гармонической взвешанной. $\bar{x} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}}$

$$\bar{x} = \frac{10773 + 13065,8 + 12925}{\frac{10773}{59,85} + \frac{13065,8}{59,39} + \frac{12925}{58,75}} = 59,296 \text{ тыс. руб.}$$

21. Имеются следующие данные по трем филиалам организации.

Номер филиала	Фактический выпуск продукции в отчетном периоде, 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:

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

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

$$\sum \Phi_1 = 7570$$

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

$$\bar{x}(ОВД) = \frac{7570}{7468,39} = 1,014$$

или 101,4% => Средний процент прироста равен + 1,4%

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

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

\bar{x} = экспортируемая продукция / Выпуск в отчетном периоде

$$\bar{x} = \frac{2440 * 0,25 + 2520 * 0,12 + 2610 * 0,15}{2440 + 2520 + 2610} = 0,1722 - \text{средняя арифметическая}$$

взвешенная или 17,22%

24. Известны следующие данные по филиалам организации за год

Уровень фондоотдачи, руб.	Число филиалов	Среднегодовая стоимость основных фондов (в расчете на 1 филиал), млн.руб.	Фондовооруженность, тыс.руб. на человека	Доля 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:

Уровень фондоотдачи, руб.	Средина интервала а	Число филиалов в	Среднегодовая стоимость основных фондов (в расчете на 1 филиал), млн.руб.	Фондовооруженность, тыс.руб. на человека	Доля продукции, реализуемой за пределами региона, %
До 2	1	2	80	1300	2,4
2-4	3	3	96	1420	2,8
4-6	5	4	100	1500	2,7
6 и выше	7	2	110	1680	2,9

а) Расчет по средней арифметической взвешанной. f-графа2 х-графа1

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{1*2 + 3*3 + 5*4 + 7*2}{2 + 3 + 4 + 2} = 4,09 \text{ руб.}$$

б) Расчет по средней арифметической взвешанной. f-графа2 х-графа3

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

в) Расчет по средней арифметической взвешанной. f-графа2 х-графа4

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{1300*2 + 3*1420 + 1500*4 + 1680*2}{2 + 3 + 4 + 2} = 1474,5$$

г) Расчет по средней арифметической взвешанной. f-графа2 х-графа5

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{1*2,4 + 3*2,8 + 2,7*4 + 2,9*2}{2 + 3 + 4 + 2} = 2,71.$$

25. 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	2	70	7,65	19
128-140	3	90	7,51	18
140-152	4	180	7,82	20
152-164	3	200	7,73	21
164 и более	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:

Средняя часовая выработка продукции одним рабочим, руб.	Средина интервала	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

а) Расчет по средней арифметической взвешанной. f -графа2 x -графа3

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{70*2+3*90+180*4+200*3+320*2}{2+3+4+3+2} = 169 \text{ чел.}$$

б) f -графа2*графа3= общее число рабочих x -графа1

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

в) f -графа2*графа3 x -графа1*графа4

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{122*7,65*70*2+134*7,51*90*3+146*7,82*180*4+158*7,73*200*3+170*7,54*320*2}{70*2+90*3+180*4+200*3+320*2} = 1172$$

г) $f = \text{графа2} * \text{графа3}$ $x = \text{графа1} * \text{графа4} * \text{графа5}$

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{122*7,65*19*70*2+134*7,51*18*90*3+146*7,82*20*180*4+158*7,73*21*200*3+170*7,54*21*320*2}{70*2+90*3+180*4+200*3+320*2} = 23810$$

д) $f = \text{графа2} * x = \text{графа1} * \text{графа2} * \text{графа3} * \text{графа4} * \text{графа5}$

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{122*7,65*70*2+134*7,51*90*3+146*7,82*180*4+158*7,73*200*3+170*7,54*320*2}{2+3+4+3+2} = 4031$$

26. 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:

Уровень среднедушевого денежного дохода в месяц, тыс.руб.	Середина интервала	Число городов	Потребление мяса на душу населения в месяц, кг.	Удельный вес мяса, полученного из личного подсобного хоз., в общем объеме	Средний размер семьи, человек	Среднее число семей в городе, тыс.

				потребления , %		
До 16	14	5	2	12	2,9	20
16-20	18	4	2,2	10	2,1	30
20-24	22	6	2,8	8	2,8	35
24 и выше	26	3	3,3	5	2,5	40

а) Расчет по средней арифметической взвешанной. х- 1 графа, f=2*5*6 графы

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{14*5*2,9*20 + 18*4*2,1*30 + 22*6*2,8*35 + 26*3*2,5*40}{5*2,9*20 + 4*2,1*30 + 6*2,8*35 + 3*2,5*40} = 20,51$$

б) Расчет по средней арифметической взвешанной. х- 3 графа, f=2*5*6 графы

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{2*5*2,9*20 + 2,2*4*2,1*30 + 2,8*6*2,8*35 + 3,3*3*2,5*40}{5*2,9*20 + 4*2,1*30 + 6*2,8*35 + 3*2,5*40} = 2,64$$

в) Расчет по средней арифметической взвешанной. х- 4 графа, f=2*3*5*6 графы

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \dots = 8,1\%$$

г) Расчет по средней арифметической взвешанной. х- 5 графа, f=2*6 графы $\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \dots = 2,6\%$

д) Расчет по средней арифметической взвешанной. х- 6 графа, f=2 графа

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \dots = 30,56\%$$

27. 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	Сумма накопленных частот
До 3,5	3,9	3,90%
3,5-5,0	5,6	9,50%
5,0-7,0	9,4	18,90%
7,0-10,0	14,7	33,60%
10,0-15,0	20,2	53,80%
15,0-25,0	23,5	77,30%
25,0-35,0	10,8	88,10%
Свыше 35,0	11,9	100,00%

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:

Среднедушевые денежные доходы, тыс. руб., в месяц	Средина интервала	Численность населения, в % к итогу	Сумма накопленных частот
До 3,5	2,75	3,9	3,90%
3,5-5,0	4,25	5,6	9,50%
5,0-7,	6	9,4	18,90%
7,0-10,0	8,5	14,7	33,60%
10,0-15,0	12,5	20,2	53,80%
15,0-25,0	20	23,5	77,30%
25,0-35,0	30	10,8	88,10%
Свыше 35,0	40	11,9	100,00%
итого		100	

Расчет по средней арифметической взвешанной. x - 1 графа, f =2графа

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{2,75*3,9 + 4,25*5,6 + 6*9,4 + 8,5*14,7 + 12,5*20,2 + 20*23,5 + 30*10,8 + 40*11,9}{100} = 17,38$$

доля "до 3,5", 3,5-5 и часть доли из интервала 3,5-5-7

$$= 0,039 + 0,056 + (5688 - 5000) / (7000 - 5000) * 0,094 = \mathbf{0,13}$$

По сумме накопленных частот вычисляем, 20%-18,9%, тк 33,60% первая превышает 20%(в условии) =>7-10 интервал

$$(20\% - 18,9\%) / (33,6\% - 18,9\%) = 7,48\%$$

$$\text{Значение будет в } = 7 + 7,48\% * (10 - 7) = \mathbf{7,2}$$

Тема 8 Показатели вариации

14. На основании выписки из ведомости по которой выплачена заработная плата рабочим цеха готового платья в июне рассчитайте : размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

Выписка из платежной ведомости

ФИО	Зарботная плата, тыс. руб.	ФИО	Зарботная плата, тыс. руб.
Абрамов Ю.П.	20	Дронов Т.И.	23
Ананьева Л.И.	18	Дьяков В.А.	30
Бирюков В.И.	19	Евдокимов Е.В.	27
Боброва Т.С.	25	Кадырзанова Р.С.	55
Бровкин Н.А.	23	Мартынюк Г.И.	29
Викулов В.И.	20	Мошкина А.А.	24
Ворошилов Н.А.	28	Нефедов В.К.	20
Гиршин У.К.	18	Прохина В.П.	23
Гудков И.Г.	22	Внукова О.В.	30

Решение:

а) Размах вариации определяется по формуле: $R = x_{\max} - x_{\min} = 55 - 18 = 37$

б) т.к. данные не сгруппированы:

Расчет по средней арифметическая простая

$$x_{cp} = \frac{\sum \bar{x}}{n} = \frac{20+18+19+25+23+20+28+18+22+23+30+27+55+29}{18} = 25 \text{ тыс. руб.}$$

Среднее линейное отклонение

$$L_{cc} = \frac{\sum (x_i - x_{cp})}{n} = \frac{5+7+6+0+2+5+3+7+3+2+5+30+4+1+5+2+5}{18} = 5.2 \text{ тыс. руб.}$$

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

т.к. несгруппированные данные

в) Дисперсия

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{1210}{18} = 67,2$$

$$\Gamma) \sigma = \sqrt{\sigma^2} = 8,2$$

$$\Delta) V = \frac{\sigma}{x} * 100\% = \frac{8,2}{25} * 100\% = 32,8$$

17. Для определения норм затрат времени на выполнение одной банковской операции было проведено обследование, результаты которого представлены ниже.

Время, затрачиваемое на одну банковскую операцию, мин.	Число операций
До 22	6
22-24	13
24-26	22
26-28	36
28-30	10
30-32	7
32 и выше	6

Вычислить абсолютные и относительные показатели вариации

Решение:

Время, затрачиваемое на одну банковскую операцию, мин.	Средина интервала x_i'	Число операций f_i	$\sum f_i x_i'$	$|x - \bar{x}|$	$|x - \bar{x}| f$	$|x - \bar{x}|^2$	$|x - \bar{x}|^2 * f$
До 22	21	6	126	6	36	36	216
22-24	23	13	299	4	52	16	208
24-26	25	22	550	2	44	4	88
26-28	27	36	972	0	0	0	0
28-30	29	10	290	2	20	4	40
30-32	31	7	217	4	28	16	112
32 и выше	33	6	198	6	36	36	216
Итого			2652		216	112	880

$$1. \bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2656}{100} = 27$$

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

$$3. \text{Среднее линейное отклонение } \bar{L} = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f} = \frac{216}{100} = 2.16$$

$$4. \text{Дисперсия } \sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{880}{100} = 8,8$$

$$5. \text{Среднее квадратическое отклонение } \sigma = \sqrt{\sigma^2} = 2,97$$

$$6. \text{Коэффициент вариации } \nu = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\% = \frac{2,97}{27} * 100\% = 10,98\%$$

Совокупность по данному признаку можно считать однородной.

7. Коэффициент вариации линейный (относительное линейное отклонение)

$$v = \frac{\bar{L}}{\bar{x}} * 100\% = \frac{2,16}{27} * 100\% = 8\%$$

8. Коэффициент ассоциации $v = \frac{\bar{R}}{\bar{x}} * 100\% = \frac{12}{27} * 100\% = 44.44\%$

19. Распределение рабочих сборочного цеха по норме выработки продукции за смену следующее.

Процент выполнения норм выработки	Число рабочих
85-90	2
90-95	6
95-100	8
100-105	18
105-110	5
110-115	4
115-120	3
120-125	2
125-130	2

Определите дисперсию способом моментов.

Решение:

Процент выполнения норм выработки	Число рабочих f	Середина интервала x	x-A	$x_1 = \frac{x-A}{i}$	$x_1 f$	x_1^2	$x_1^2 f$
85-90	2	87,5	-15	-3	-6	9	18
90-95	6	92,5	-10	-2	-12	4	24
95-100	8	97,5	-5	-1	-8	1	8
100-105	18	102,5	0	0	0	0	0
105-110	5	107,5	5	1	5	1	5
110-115	4	112,5	10	2	8	4	16
115-120	3	117,5	15	3	9	9	27
120-125	2	122,5	20	4	8	16	32
125-130	2	127,5	25	5	10	25	50
Итого	50	-	-	-	14	-	180

Размер интервала $i = 5$, $A = 102,5$ (варианта с наибольшей частотой):

$$m_1 = \frac{\sum x_1 f}{\sum f} = \frac{14}{50} = 0.28$$

$$m_2 = \frac{\sum x_1^2 f}{\sum f} = \frac{180}{50} = 3,6$$

$$\sigma^2 = i^2 (m_2 - m_1^2) = 5^2 |3.6 - (0.28)^2| = 25 * (3.6 - 0.0784) = 88.04$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = i\sqrt{(m^2 - m_i^2)} = \sqrt{88.04} = 9,38$$

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

Решение:

$$\bar{x} = 150$$

$$V = 15\% \Rightarrow \sigma^2 = (150 * 0.15)^2 = 506.25$$

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

Решение:

$$\bar{x}^2 = 625$$

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

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

Решение: $V = 30\% \quad \sigma^2 = 800 \Rightarrow \bar{x} = \frac{\sqrt{800}}{0,3} = 94,28$

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

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

28. В результате обследования работы банков получено следующие распределение по доходности активов.

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 внутрегрупповых;

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

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{837,5}{45} = 18,6$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{694,45}{45} = 15,4$$

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

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1612,5}{55} = 29,32$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{568,2}{55} = 10,3$$

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

$$\bar{x}_{общ} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2449,6}{100} = 24,5 \quad \overline{\sigma_i^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{15,4 * 45 + 10,3 * 55}{100} = 12,6$$

$$B) \delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 * f_i}{\sum f_i} = \frac{(18,6 - 24,5)^2 * 45 + (29,32 - 24,5)^2 * 55}{100} = 28,44$$

Г) Правило сложения дисперсий:

$$\sigma^2 = \sigma_i^2 + \delta^2 = 12,6 + 28,44 = 41,04$$

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

$$\eta = \sqrt{\frac{28,44}{41,04}} = 0,83 - \text{связь между уровнем ИТ и доходностью высокая.}$$

ТЕМА 9 Выборочное наблюдение

20. 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	Число семей
До 5,0	5
5,0-7,0	26
7,0-9,0	44
9,0-11,0	50
11,0-13,0	16
13,0-15,0	27
15,0-17,0	13
17,0-19,0	10
Более 19,0	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:

Размер жилой площади на одного члена семьи, м ² x	Число семей f	Середина интервала x _i '	x _i '*f _i	(x _i - \bar{x})	(x _i - \bar{x}) ²	(x _i - \bar{x}) ² f
До 5,0	5	4	20	-6,83	46,65	233,24
5,0-7,0	26	6	156	-4,83	23,33	606,55
7,0-9,0	44	8	352	-2,83	8,01	352,39
9,0-11,0	50	10	500	-0,83	0,69	34,45
11,0-13,0	16	12	192	1,17	1,37	21,90
13,0-15,0	27	14	378	3,17	10,05	271,32
15,0-17,0	13	16	208	5,17	26,73	347,48
17,0-19,0	10	18	180	7,17	51,41	514,09
Более 19,0	9	20	180	9,17	84,09	756,80
Итого	200	-	2166			3138,22

$n=200$ семей 200- 5% $N=100\% N=4000$ семей

$$\tilde{x} = \frac{\sum x'_i * f_i}{\sum f_i} = \frac{2166}{200} = 10,83$$

$$Б) \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{3138,22}{200} = 15,69$$

$$В) \mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} * \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{15,69}{200} * \left(1 - \frac{200}{4000}\right)} = 0,27 м^2$$

Г) значение вероятности = 0,954 => t=2

$$\Delta = t\mu = 2 * 0,3 = 0,6 м^2$$

$$x - \Delta \leq \bar{x} \leq x + \Delta$$

Д) $10,83 - 0,6 \leq \bar{x} \leq 10,83 + 0,6$

$$10,23 \leq \bar{x} \leq 11,43$$

$$w - \Delta \leq p \leq w + \Delta$$

$$t = 2$$

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

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

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

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

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

21. 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	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16
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:

Дневная выработка одного рабочего, тыс.руб. x	Количество рабочих f	Середина интервала xi'	xi'*fi	(xi - x̃)	(xi - x̃) ²	(xi - x̃) ² f
4-6	5	5	25	-4,67	21,81	109,04
6-8	25	7	175	-2,67	7,13	178,22
8-10	40	9	360	-0,67	0,45	17,96
10-12	30	11	330	1,33	1,77	53,07
12-14	15	13	195	3,33	11,09	166,33
14-16	5	15	75	5,33	28,41	142,04
Итого	120	-	1160			666,67

$$n=120 \quad N=2400$$

$$A) \tilde{x} = \frac{\sum x'_i * f_i}{\sum f_i} = \frac{1160}{120} = 9,67$$

$$B) \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{666,67}{120} = 5,56$$

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} * \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{5,56}{120} * \left(1 - \frac{200}{4000}\right)} = 0,21 \text{ тыс.руб.}$$

$$B) \text{ знач.вероятности} = 0,954 \Rightarrow t=2$$

$$\Delta = t\mu = 2 * 0,21 = 0,42 \text{ тыс.руб.}$$

22. На предприятии 4000 рабочих. В порядке случайной бесповторной выборки обследовано 850 человек и установлено, что 800 из них выполняют и перевыполняют дневную норму выработки. На основании этих данных определите:

а) удельный вес рабочих, выполняющих и перевыполняющих дневную норму выработки;

б) среднюю ошибку репрезентативности при установлении удельного веса рабочих, выполняющих и перевыполняющих дневную норму выработки;

в) предельную ошибку репрезентативности при значении вероятности 0,954.

Решение:

Удельный вес рабочих, выполняющих и перевыполняющих дневную норму выработки:

$$w = \frac{800}{850} = 0,94$$

Рассчитаем среднюю ошибку репрезентативности при установлении удельного веса рабочих, выполняющих и перевыполняющих дневную норму выработки

$$\mu = \sqrt{\frac{w*(1-w)}{n} * \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \sqrt{\frac{0,94(1-0,94)}{850} \left(1 - \frac{850}{4000}\right)} = 0,007\%$$

Предельная ошибка выборочной доли с вероятностью 0,954 составит:

$$\Delta = t\mu = 2 * 0,007 = 0,014 = 1,4\%$$

$$0,94 - 1,4 \leq p \leq 0,94 + 1,4$$

$$0,46\% \leq p \leq 2,34\%$$

С вероятностью 0,954 можно утверждать, что доля рабочих, выполняющих и перевыполняющих дневную норму выработки, во всей совокупности находится в пределах от 0,46% до 2,34%.

30. По данным выборочного наблюдения, средняя продолжительность одного телефонного разговора составляет 5 мин при среднем квадратичном отклонении в 2 мин, а предельная ошибка выборки – 0,3 мин.

Определите:

- сколько наблюдения необходимо произвести для определения продолжительности телефонного разговора, если вероятность составляет 0,954, при случайном повторном отборе;
- какова вероятность того, что ошибка репрезентативности при определении продолжительности телефонного разговора не превысит 24 с (по результатам решения предыдущего пункта).

Решение:

$$\text{Значение вероятности} = 0,954 \Rightarrow t=2$$

$$\Delta = t\mu$$

$$\mu = \frac{\Delta}{t} = \frac{0,3}{2} = 0,15$$

$$n = 100 \quad A = 24 \text{ с} = 0,4 \text{ мин.}$$

$$t = \frac{\Delta_x}{\mu}$$

Б) $\mu = \frac{\Delta}{t} = \frac{0,4}{0,2} = 2$

Затем по таблице значений t на основе полученного в результате вычислений t определяем вероятность того, что ошибка не превысит заданной величины: при $t = 1,5$ вероятность $X = 0,954$

36. Финансовые органы по способу механического бесповторного отбора предполагают обследовать на предмет правильности уплаты подоходного налога 100 малых предприятий. Предельная ошибка выборки не должна превышать 0,5% при среднем квадратичном отклонении в 2%. Является ли достаточной планируемая численность выборки, если на данной территории действует 1050 малых предприятий, а вероятность расхождений между выборочной и генеральной долями кооперативов, нарушающих налоговое законодательство, составляет 0,997?

Решение:

$$n = 100? \quad \Delta = 0,5\% \quad , \quad \delta = 2\%$$

$$N = 1050 \quad , \quad P = 0,997 \Rightarrow t = 3$$

$$\mu = \Delta/t = 0,0005/3 = 0,000167$$

$$0,000167 = \sqrt{0,0004/X * (1 - x/1050)} = 0,000000027 = (0,0004/x) * (1050 - x/1050)$$

$$0,000000027 = 0,42 - 0,0004x/1050x$$

$$0,000000027 = 0,0004/x - 0,00000038$$

$$0,0004/x = 0,000000407$$

$$x = 982,801$$

$$0,00167 \neq \sqrt{0,0004/100 * (1 - 100/1050)} = 0,001902$$

ТЕМА 10 Корреляционный метод

14. Данные по организациям региона следующие.

Показатель	Номер организации									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основные фонды, млн.руб.	10	13	15	19	22	26	27	30	34	35
Прибыль, млн. руб.	4	5	6	8	9	12	13	15	16	17

Найдите параметры уравнения регрессии, выражающего зависимость прибыли предприятий от объема основных фондов. Объясните экономический смысл параметра a_1 . Определите коэффициент корреляции. Постройте график, выражающий зависимость прибыли от объема основных фондов по эмпирическим и теоретическим данным.

Решение:

Для расчета параметров a и b линейной регрессии $y=a+b \cdot x$ решаем систему нормальных уравнений относительно a и b :

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x = \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum xy \end{cases}$$

По исходным данным рассчитываем $\sum a, \sum x, \sum ux, \sum x^2, \sum y^2$:

Таблица 10.1

Исходные данные для расчетов

№ п/п	Основные фонды, млн.руб.	Прибыль, млн. руб.	$x \cdot y$	x^2	y^2	y_x
1	10	4	40	100	16	3,43
2	13	5	65	169	25	5,05
3	15	6	90	225	36	6,13
4	19	8	152	361	64	8,29
5	22	9	198	484	81	9,91
6	26	12	312	676	144	12,07
7	27	13	351	729	169	12,61
8	30	15	450	900	225	14,23
9	34	16	544	1156	256	16,39
10	35	17	595	1225	289	16,93
Всего	231	105	2797	6025	1305	X
Ср.знач	23,1	10,5	279,7	602,5	130,5	X
σ	8,3	4,5	X	X	X	X
σ^2	69,89	20,25	X	X	X	X

$$a_1 = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x^2} = \frac{\overline{yx} - \bar{y}\bar{x}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2} = \frac{279,7 - 23,1 * 10,5}{69,89} \approx 0,54 ;$$

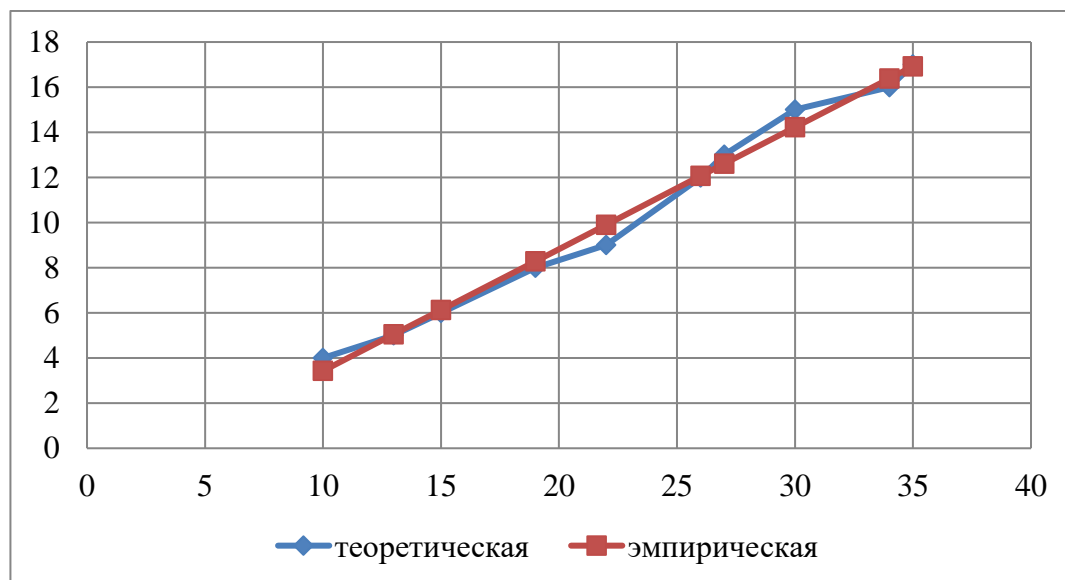
$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 10,5 - 0,54 * 23,1 \approx -1,974$$

Уравнение регрессии: $y = -1,974 + 0,54x$. Со увеличением x на 1 ед. y снижается в среднем на 0,54%-ных пункта. Рассчитаем линейный коэффициент парной корреляции:

$$r_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = 0,54 * \frac{8,3}{4,5} = 0,996$$

Связь сильная, прямая

Построим график, выражающий зависимость прибыли от объема основных фондов по эмпирическим и теоретическим данным.



18. 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:

Таблица 10.2

Исходные данные для расчетов

Номер предприятия	з/пл, тыс.руб x	Коэфф текучест и кадров, % y	x ²	xy	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	448,24	19,1491					319

А) Линейный коэффициент корреляции

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

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{331}{10} = 33,1 \quad \bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{13,79}{10} = 1,379 \quad \overline{xy} = \frac{\sum xy}{n} = \frac{448,24}{10} = 44,824$$

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{11501}{10} - 1095,61 = 54,49 \quad \sigma_y^2 = \frac{\sum y^2}{n} - \bar{y}^2 = \frac{19,1491}{10} - 1,9016 = 0,01331$$

$$\sigma_x = 7,38$$

$$\sigma_y = 0,115$$

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{44,824 - 33,1 * 1,379}{7,38 * 0,115} = -0,967 \text{ Связь обратная, тесная}$$

$$\text{Б) } K_{\text{рангов.Спирмена}} = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 319}{10(100 - 1)} = -0.93 \quad \text{Связь обратная,}$$

тесная

$$K_{\text{знаков.Фехнера}} = \frac{u - v}{u + v} = \frac{1 - 9}{1 + 9} = -0.8$$

В) u – число совпадений знаков = 1 Связь обратная, тесная

v – число несовпадений знаков = 10 – 1 = 9

$$\text{Г) } \begin{cases} na_0 + a_1 \sum x = \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum xy \end{cases} \quad \begin{cases} 10a_0 + 331a_1 = 13,79 \\ 331a_0 + 11501a_1 = 448,24 \end{cases}$$

$$a_0 = 1,876$$

$$a_1 = -0,015$$

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

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.

19.В результате обследования организаций получены следующие данные.

Показатель	Коэффициент износа основных фондов, %						
	До 10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60 и более
Число предприятий	44	38	40	42	36	30	24

Производительность труда, тыс.шт. в год	1,20	1,30	1,26	1,28	1,37	1,37	1,52
---	------	------	------	------	------	------	------

Найдите параметры уравнения линейной регрессии. Дайте экономическую интерпретацию параметров уравнения. Рассчитайте коэффициент корреляции. По уравнению регрессии исчислите теоретические значения результативного признака по каждой группе организаций.

Решение:

Для расчета параметров a и b линейной регрессии $y=a+b \cdot x$ решаем систему нормальных уравнений относительно a и b :

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x = \sum y \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum xy \end{cases}$$

По исходным данным рассчитываем $\sum a, \sum x, \sum y, \sum x^2, \sum y^2$:

Таблица 10.3

Исходные данные для расчетов

Коэффициент износа основных фондов, %	Число предприятий	Производительность труда, тыс.шт. в год	$x \cdot y$	x^2	y^2	y_x
До 10	44	1,2	40	100	16	3,43
10-20	38	1,3	65	169	25	5,05
20—30	40	1,26	90	225	36	6,13
30-40	42	1,28	152	361	64	8,29
40-50	36	1,37	198	484	81	9,91
50-60	30	1,37	312	676	144	12,07
60 и более	24	1,52	351	729	169	12,61
Всего	254	9,3	2797	6025	1305	X
Ср.знач	36,29	1,33	279,7	602,5	130,5	X
σ			X	X	X	X
σ^2			X	X	X	X

$$a_1 = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x^2} = \frac{\overline{yx} - \bar{y}\bar{x}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2} = \frac{47,61 - 1,33 \cdot 36,29}{42,78} \approx -0,01;$$

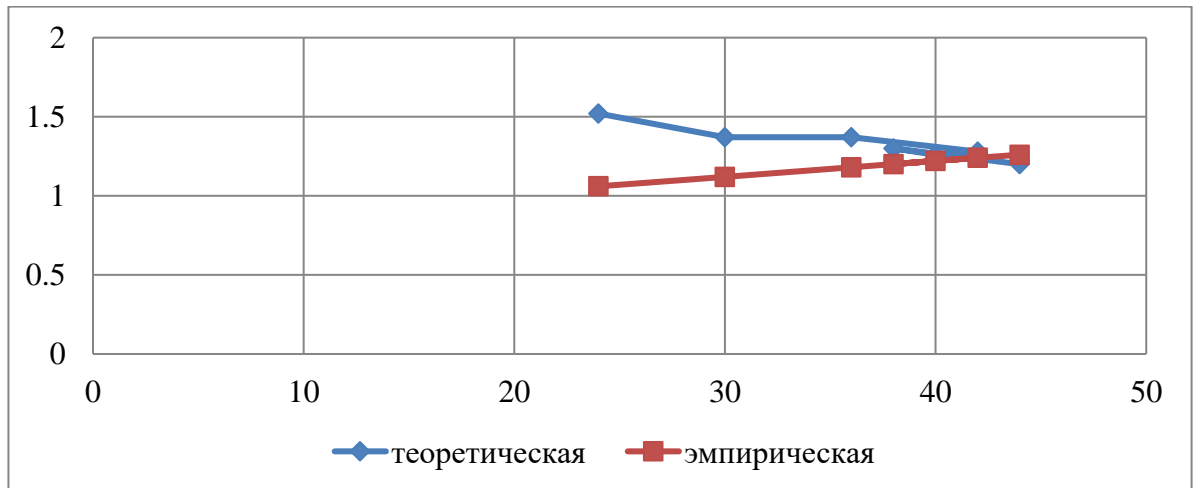
$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 1,33 + 0,01 \cdot 36,29 \approx 0,82$$

Уравнение регрессии: $y = 0,82 + 0,01x$. Со увеличением x на 1 ед. y снижается в среднем на 0,01%-ных пункта. Рассчитаем линейный коэффициент парной корреляции:

$$r_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = 0,54 * \frac{8,3}{4,5} = 0,996$$

Связь сильная, прямая

Построим график, выражающий зависимость прибыли от объема основных фондов по эмпирическим и теоретическим данным.



- 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:

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

$$\Delta = y_i - y_{i-1} \qquad \Delta = y_i - y_1$$

$$Б) \begin{array}{ll} \Delta_{2008} = 472 - 473 = -1 & \Delta_{2008} = 472 - 462 = 10 \\ \Delta_{2009} = 479 - 472 = 7 & \Delta_{2009} = 479 - 462 = 17 \\ \Delta_{2010} = 486 - 479 = 7 & \Delta_{2010} = 486 - 462 = 24 \end{array}$$

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

Г) Темпы роста

$$Tp = \frac{y_i}{y_{i-1}} \rightarrow \text{цепной}$$

$$Tp = \frac{y_i}{y_1} \rightarrow \text{базисный}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Tp_{2007} = \frac{473}{462} = 1,024 \\ Tp_{2008} = \frac{421}{473} = 0,998 \\ Tp_{2009} = \frac{479}{472} = 1,015 \\ Tp_{2010} = \frac{486}{479} = 1,015 \end{array} \right. \qquad \left\{ \begin{array}{l} Tp_{2007} = \frac{380}{348} = 1,092 \\ Tp_{2008} = \frac{421}{348} = 1,209 \\ Tp_{2009} = \frac{459}{348} = 1,319 \\ Tp_{2010} = \frac{470}{348} = 1,315 \end{array} \right.$$

Прироста $T_{пр} = Tp - 100\%$

Цепной/Базисный

$$\left\{ \begin{array}{l} Tp_{2007} = 102,4 - 100 = 2,4 \\ Tp_{2008} = 99,8 - 100 = -0,2 \\ Tp_{2009} = 101,5 - 100 = 1,5 \\ Tp_{2010} = 101,5 - 100 = 1,5 \end{array} \right.$$

$$\overline{Tp} = \sqrt[4]{Tp_{2006}Tp_{2010}} = \sqrt[4]{102,4 * 99,8 * 101,5 * 101,5} = 101,296$$

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

$$\overline{Tnp} = \overline{Tp} - 100\% = 1,27\%$$

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

$$|\%|_{2007} = 4,73 \text{ млн.т.}$$

$$|\%|_{2008} = 4,72 \text{ млн.т.}$$

$$|\%|_{2009} = 4,79 \text{ млн.т.}$$

$$|\%|_{2010} = 4,86 \text{ млн.т.}$$

21. 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

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

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

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

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

$$Tp_{2006б} = \frac{y_{2006}}{y_{2001}} = \frac{y_{2006}}{y_{2005}} * \frac{y_{2005}}{y_{2001}} = 1,02 * 1,082 = 1,1078$$

$$Tp_{2007б} = 1,108 * 1,028 = 1,139$$

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

$$\overline{Tp}_{2001-2007} = \sqrt[6]{\frac{102,8}{100}} = 1,022$$

22. Темпы роста вкладов физических лиц в отделениях банка характеризуются следующими данными, к предыдущему году.

Показатель	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Темпы роста, %	104	106	105	106	106	107	108	109

Определите:

- 1) Базисные темпы роста (приняв за базу показатель 2008г.)
- 2) среднегодовые темпы роста и прироста за периоды:
 - а) 2005-2008гг.
 - б) 2008-2012гг.
 - в) в целом за периоды с 2004 по 2012г.

Решение:

Темпы роста

$$Tp = \frac{y_i}{y_1} \rightarrow \text{базисный}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Tp_{2005} = \frac{104}{106} = 0,98 \\ Tp_{2006} = \frac{106}{106} = 1,0 \\ Tp_{2007} = \frac{105}{106} = 0,99 \\ Tp_{2008} = \frac{106}{106} = 1,0 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} Tp_{2009} = \frac{106}{106} = 1,0 \\ Tp_{2010} = \frac{107}{106} = 1,01 \\ Tp_{2011} = \frac{108}{106} = 1,02 \\ Tp_{2012} = \frac{109}{106} = 1,03 \end{array} \right.$$

Среднегодовые темпы роста

$$\left\{ \overline{Tp}_{2005-2008} = \sqrt[4]{0,98 * 1,0 * 0,99 * 1,0} = 0,992 \right.$$

$$\left\{ \overline{Tp}_{2008-2012} = \sqrt[4]{1,0 * 1,01 * 1,02 * 1,03} = 1,015 \right.$$

$$\left\{ \overline{Tnp}_{2005-2008} = \overline{Tp}_{2005-2008} - 1 = -0,008 = -0,8\% \right.$$

$$\left\{ \overline{Tnp}_{2008-2012} = \overline{Tp}_{2008-2012} - 1 = 0,015 = 1,5\% \right.$$

$$\left\{ \overline{Tp}_{2005-2012} = \sqrt[8]{0,98 * 1,0 * 0,99 * 1,0 * 1,0 * 1,01 * 1,02 * 1,03} = 1,003 \right.$$

$$\left\{ \overline{Tnp}_{2005-2012} = \overline{Tp}_{2005-2012} - 1 = 0,3\% \right.$$

26. 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 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:

$$\left\{ \begin{array}{l} y_{06} - y_{05} = 1,4 \\ \frac{y_{06}}{y_{05}} = 1,05 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} y_{06} = 29,4 \\ y_{05} = 28 \end{array} \right. \quad y_{07} = 30,9$$

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

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

$$\text{Б) } \begin{cases} \overline{Tp} = \sqrt[3]{\frac{30,9}{28}} = 1,05 \text{ _или_ } 105\% \\ \overline{Tnp} = \overline{Tp} - 100\% = 5\% \end{cases}$$

36. Данные по региону об урожайности зерновых культур следующие

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Урожайность, ц/га	15,0	15,1	16,3	16,4	17,0	17,9
Год	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Урожайность, ц/га	19,4	19,6	17,8	18,2	18,8	18,5

Для изучения общей тенденции изменения урожайности зерновых культур по региону проведите сглаживание методом скользящей средней.

Решение:

Год	Урожайность, ц/га	Скользящая средняя
2001	15,0	-
2002	15,1	(15,0+15,1+16,3)/3=15,47
2003	16,3	(15,1+16,3+16,4)/3=15,93
2004	16,4	(16,3+16,4+17)/3=16,57
2005	17,0	(16,4+17+17,9)/3=17,1
2006	17,9	(17+17,9+19,4)/3=18,1
2007	19,4	(17,9+19,4+19,6)/3=18,97
2008	19,6	(19,4+19,6+17,8)/3=18,93
2009	17,8	(19,6+17,8+18,2)/3=18,53
2010	18,2	(17,8+18,2+18,8)/3=18,27
2011	18,8	(18,2+18,8+18,5)/3=18,5
2012	18,5	

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: $\hat{y}_t = a_0 + a_1 * t$

$$a_0 = \frac{\sum y_i}{n} = \bar{y} \quad a_1 = \frac{\sum y_i t_i}{\sum t_i^2} \quad a_0 = \frac{752}{9} = 83,6 \quad a_1 = \frac{93}{60} = 1,55$$

$$\hat{y}_t = 83,6 + 1,55 * t$$

Экстраполяция

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

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

45. 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.

$$I_s = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} * 100\% \bar{y}_i - \text{ср по месяц(квартл)}, \bar{y} - \text{ср за весь период}$$

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

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

48. 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, % $Тп_i$	Абсолютное значение прироста, тыс. руб. 1% 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

1) 2008 год:

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

$$y_{2002} = 100 * 2,08 = 208 \text{ тыс руб.}$$

3) 2009 год: $Tr_{2009} = y_{2009} / y_{2008} = 1,035$

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

$$T_{п} 2009 = T_{р}2009 - 100\% = 103,5 - 100 = 3,5\%$$

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

$$4) \quad 2010 \text{ год: } y_{2010} = 3,5 + y_{2009} = 3,5 + 215,28 = 218,78$$

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

$$T_{п} 2010 = 101,6\% - 100\% = 1,6\%$$

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

$$5) \quad 2005 \text{ год: } T_{р} 2011 = y_{2011} / y_{2010} = 1,0148$$

$$y_{2011} = 218,78 * 1,048 = 229,28$$

$$\Delta 2011 = y_{2011} - y_{2010} = 229,28 - 218,78 = 10,5 \text{ тыс руб}$$

$$T_{п} 2011 = T_{р}2011 - 100\% = 104,8 - 100 = 4,8 \%$$

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

$$6) \quad 2012 \text{ год: } T_{п} 2012 = T_{р}2012 - 100 = 5,8 \%$$

$$\Rightarrow T_{р} 2012 = 105,8\%$$

$$T_{р}2012 = y_{2012} / y_{2011} = 1,058$$

$$y_{2012} = 1,058 * 229,28 = 242,58$$

$$\Delta 2012 = y_{2012} - y_{2011} = 242,58 - 229,28 = 13,3$$

$$a_{2012} = y_{2011} / 100 = 229,28 / 100 = 2,293$$

Средний абсолютный прирост

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

$$\Delta = \frac{y_n - y_1}{n-1} = (242,58 - 208) / 4 = 8,645 \text{ тыс руб}$$

$$T_{р} = \sqrt[n-1]{\frac{Y_n}{Y_1}} = \sqrt[4]{1,035 * 1,016 * 1,048 * 1,058} = 1,039$$

$$T_{р} = \sqrt[4]{\frac{242,58}{208}} = 1,039$$

ТЕМА 12 Индексы

11. 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

$$А) I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{4670,1}{4348,5} = 1,074 \text{ или } 107,4\%$$

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{4348,5}{4225} = 1,029 \text{ или } 102,9\%$$

$$I_{pq} = I_p * I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{4670,1}{4225} = 1,105 \text{ или } 110,5\%$$

$$Б) \text{ Средние индексы: } I_q = \frac{\sum i_q p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{1.033 * 1426 + 1.03 * 1552 + 1.023 * 1247}{4225} = 1,029$$

$$I_p = \frac{\Sigma p_1 q_1}{\frac{\Sigma p_1 q_1}{i_p}} = \frac{4670,1}{\frac{1662,5}{1,13} + \frac{1670}{1,04} + \frac{1337,6}{1,05}} = 1,073$$

$$\text{В) } \Delta_{pq} = \Sigma p_1 q_1 - \Sigma p_0 q_0 = 4670,1 - 4225 = 445,1$$

В том числе за счет изменения:

$$\text{Цен: } \Delta_{pq}^p = \Sigma p_1 q_1 - \Sigma p_0 q_1 = 4670,1 - 4348,5 = 321,6$$

$$\text{Объема продаж: } \Delta_{pq}^q = \Sigma p_0 q_1 - \Sigma p_0 q_0 = 4348,5 - 4225 = 123,5$$

$$\text{Г) } \Delta_{pq}^p = \Sigma p_1 q_1 - \Sigma p_0 q_1 = 4670,1 - 4348,5 = 321,6$$

13. Данные о производстве отдельных видов продукции следующие

Вид продукции	Себестоимость единицы продукции, руб.		Объем производства, шт.	
	Январь	Февраль	Январь	Февраль
А	250	220	1860	1910
Б	310	325	1750	1650
В	360	340	1350	1380
Г	215	235	1450	1570

Решение.

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}$$

Индивидуальные индексы себестоимости $i_z = \frac{z_1}{z_0}$, физического

объема продукции $i_q = \frac{q_1}{q_0}$, затрат на производство продукции .

$$i_{zq} = \frac{z_1 q_1}{z_0 q_0}$$

Результаты расчета представлены в таблице.

Вид продукции	$i_z = \frac{z_1}{z_0}$	$i_q = \frac{q_1}{q_0}$	$i_{zq} = \frac{z_1 q_1}{z_0 q_0}$
А	0,880	1,027	0,904
Б	1,048	0,943	0,988
В	0,944	1,022	0,965
Г	1,093	1,083	1,183

Для расчета общих индексов составим вспомогательную таблицу.

Вид продукции	z_0q_0	z_0q_1	z_1q_1
А	465000	477500	420200
Б	542500	511500	536250
В	486000	496800	469200
Г	311750	337550	368950
Сумма	1805250	1823350	1794600

Общий индекс себестоимости

$$I_{\bar{z}} = \frac{\sum z_1q_1}{\sum z_0q_1} = \frac{1794600}{1823350} = 0,984 \text{ или } 98,4\%.$$

Т. е. за счет изменения себестоимости отдельных видов продукции общие затраты на производство продукции снизились на 1,6%.

Общий индекс физического объема продукции

$$I_q = \frac{\sum z_0q_1}{\sum z_0q_0} = \frac{1823350}{1805250} = 1,010 \text{ или } 101,0\%.$$

Т. е. за счет изменения физического объема производства общие затраты на производство продукции увеличились на 1,0%.

Общий индекс затрат на производство продукции

$$I_{\bar{z}q} = \frac{\sum z_1q_1}{\sum z_0q_0} = \frac{1794600}{1805250} = 0,994 \text{ или } 99,4\%.$$

Т. е. за счет изменения всех факторов затраты на производство продукции снизились на 0,6%.

Абсолютное изменение затрат на производство продукции

$$\Delta_{\bar{z}q} = \sum z_1q_1 - \sum z_0q_0 = 1794600 - 1805250 = -10650 \text{ руб.},$$

в том числе за счет изменения себестоимости отдельных видов продукции

$$\Delta_{\bar{z}} = \sum z_1q_1 - \sum z_0q_1 = 1794600 - 1823350 = -28750 \text{ руб.}$$

и за счет изменения физического объема продукции

$$\Delta_q = \sum z_0q_1 - \sum z_0q_0 = 1823350 - 1805250 = 18100 \text{ руб.}$$

16. Известны данные о стоимости отгруженной продукции по группе организаций.

индивидуальные и агрегатные индексы цен, физического объема и стоимости продукции;

Организация	Цена за метр, руб.		Отгружено, тыс.м.		Стоимость продукции, млн. руб.	
	Май	июнь	Май	июнь	Май	июнь
1	200	210	100	110	20,0	23,1
2	160	180	320	330	51,2	59,4
3	180	195	150	200	27,0	39,0

Определите:

а) индивидуальные и агрегатные индексы цен, физического объема и стоимости продукции;

б) средний арифметический индекс физического объема и средний гармонический индекс цен;

в) абсолютное изменение стоимости отгруженной продукции, в том числе за счет отдельных факторов.

Решение:

Организация	Цена за метр, руб.		Отгружено, тыс.м.		Стоимость продукции, млн. руб.	
	Май	Июнь	Май	Июнь	Май	Июнь
	p_0	p_1	q_0	q_1	p_0q_1	p_1q_1
1	200	210	100	110	20,0	23,1
2	160	180	320	330	51,2	59,4
3	180	195	150	200	27,0	39,0
Итого	540	585	570	640	98,2	121,5

Для определения индекса цен необходимо вычислить фактическую стоимость продукции каждого вида в отчетном периоде (p_1q_1) и условную стоимость продукции отчетного периода по ценам базисного (p_0q_1). Результаты расчета стоимости продукции приведены в графах 5 и 6.

Общий агрегатный индекс цен по 3-м организациям

$$I_p = \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_0q_1} = \frac{121,5}{98,2} = 1,237 \text{ (123,7\%).}$$

Цены в среднем увеличились на 23,7%.

Общий агрегатный индекс физического объема по 3-м организациям

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{98,2}{200 \cdot 100 + 160 \cdot 200 + 180 \cdot 150} = 0,001 \text{ (0,1\%)}. \text{ Физический объем}$$

продукции (объем производства в неизменных ценах) по всем организациям увеличился на 18,1%.

17. 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

$$\text{А) } I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} = \frac{1650 + 2610 + 1195}{\frac{1650}{1,037} + \frac{2610}{1,079} + \frac{1195}{1,063}} = 1,062 \text{ или } 101,0\%.$$

$$\text{Б) } I_{pq} = I_p * I_q = 1,12 \Rightarrow I_q = \frac{I_{pq}}{I_p} = \frac{1,12}{1,062} = 1,055$$

18. 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

$$A) I_p = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_o q_0} = \frac{\sum i_q p_0 q_0}{p_0 q_0} = \frac{1.08 * 27140 + 0.96 * 29700 + 1.03 * 20200}{27140 + 29700 + 20200} = 1.021$$

$$B) I_{pq} = I_p * I_q = 1.19 \Rightarrow I_p = \frac{I_{pq}}{I_q} = \frac{1.19}{1.021} = 1.17$$

22. 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

$$A) I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_o q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} = \frac{1800 + 2242 + 1924}{\frac{1800}{1.05} + \frac{2242}{0.98} + \frac{1924}{1.03}} = 1.02$$

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

$$I_{pq} = I_p * I_q = 1.02 * 1.06 = 1.08$$

$$B) \Delta_{pq} = \sum p_1 q_1 - \sum p_o q_0 = 5966 - 5550 = 416$$

$$\Delta_{pq}^p = \sum p_1 q_1 - \sum p_o q_1 = \sum p_1 q_1 - \frac{\sum p_1 q_1}{i_p} = 5966 - 5870.1 = 95.9$$

$$\Delta_{pq}^q = \sum p_0 q_1 - \sum p_o q_0 = \sum i_q p_o q_0 - \sum p_o q_0 = 5871 - 5550 = 321$$

23. Имеем следующие данные.

Номер предприятия	Затраты на производство продукции, тыс. руб		Изменение себестоимости единицы продукции, % $i_z - 100\%$	Изменение объема выпуска продукции, % $i_q - 100\%$
	Базисный период z_0q_0	Отчетный период z_1q_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.

$$A) I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0} = \frac{4593 + 5088 + 4842}{4550 + 5200 + 4700} = 1.005 \text{ или } 100,5\%$$

$$I_q = \frac{\sum i_q z_0 q_0}{\sum z_0 q_0} = \frac{4550 \cdot 1.03 + 5200 \cdot 0.95 + 4700 \cdot 1.02}{14450} = 0.998 \text{ или } 99,8 \%$$

$$I_z = \frac{\sum i_z z_1 q_1}{\sum z_1 q_1} = \frac{14523}{\frac{4593}{0.98} + \frac{5088}{1.03} + \frac{4842}{1.01}} = 1.007 \text{ или } 100,7 \%$$

$$B) \Delta_{zq}^z = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_0 = \sum z_1 q_1 - \sum \frac{z_1 q_1}{i_z} = 14523 - 14450 = 102.5$$

$$\Delta_{zq}^q = \sum z_0 q_1 - \sum z_0 q_0 = \sum i_q z_0 q_0 - \sum z_0 q_0 = 14420.5 - 14450 = -29.5$$

36. 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: $\bar{P}_0 = \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}$

$$x = \frac{120 \cdot 1100 + 125 \cdot 950}{1100 + 950} = 122,32$$

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

$$x = \frac{135 \cdot 1000 + 155 \cdot 1150}{1100 + 950} = 145,7$$

Б) индекс цен переменного состава

$$I_p = \frac{\frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1}}{\frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}} = \frac{313250}{250750} = 1.191 \text{ или } 119,1\%$$

Индекс цен постоянного состава

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

Индекс влияния структурных сдвигов:

$$I_d = \frac{\frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1}}{\frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}} = \frac{263750}{250750} = 1.003$$

$$I_d = \frac{I_p}{I_q} = \frac{1.191}{1.188} = 1.003$$

В) $\Delta p = \Delta p^p + \Delta p^d = \bar{p}_1 - \bar{p}_0 = 145,7 - 122,3 = 23,4$

$$\Delta p^p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} - \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = 145,7 - 122,7 = 23$$

$$\Delta p^d = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} - \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = 122,7 - 122,3 = 0,4$$

37. Производство продукции «Б» в отдельных филиалах организации характеризуется следующими данными:

Номер филиала	Себестоимость единицы продукции Б, руб.		Произведено продукции Б, шт.	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
1	100	90	1500	1300
2	120	110	1050	1350

Определить:

- А) среднюю себестоимость единицы продукции «Б» в каждом периоде;
- Б) индексы себестоимости переменного состава, постоянного состава и влияния структурных сдвигов;
- В) абсолютное изменение средней себестоимости единицы продукции Б, в том числе за счет отдельных факторов.

Решение:

Рассчитаем среднюю себестоимость единицы продукции «Б»

Базисный период:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{100 \cdot 1500 + 120 \cdot 1050}{1500 + 1050} = 108,23$$

Средняя себестоимость единицы продукции по трем предприятиям в отчетном периоде составила:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{f} = \frac{90 \cdot 1300 + 110 \cdot 1350}{1300 + 1350} = 100,19$$

индекс цен переменного состава

$$I_p^- = \frac{\frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1}}{\frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}} = \frac{\frac{265500}{200}}{\frac{276000}{220}} = 1.058 \text{ или } 105,8\%$$

Индекс цен постоянного состава

$$\bar{I}_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{1327,5}{1252,5} = 1.059 \text{ или } 105,9$$

Индекс влияния структурных сдвигов:

$$I_d = \frac{\frac{\Sigma p_0 q_1}{\Sigma q_1}}{\frac{\Sigma p_0 q_0}{\Sigma q_0}} = \frac{1252,5}{1254,5} = 0,998$$

Проверим правильности расчетов:

$$I_d = \frac{I_p}{I_q} = \frac{1,058}{0,998} = 1,059$$

$$\mathbf{B)} \Delta p = \Delta p^p + \Delta p^d = \bar{p}_1 - \bar{p}_0 = 100,9 - 108,23 = -7,33$$

$$\Delta p^p = \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma q_1} - \frac{\Sigma p_0 q_1}{\Sigma q_1} = 1327,5 - 1252,5 = 75$$

$$\Delta p^d = \frac{\Sigma p_0 q_1}{\Sigma q_1} - \frac{\Sigma p_0 q_0}{\Sigma q_0} = 1252,5 - 1254,5 = -2,0$$

ТЕМА 14 Статистика населения

13. Численность населения области на 1 января 2011г. 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 2011-4900 тыс. человек. Определить среднюю численность населения за период.

Решение:

Имеем моментный ряд динамики с равными интервалами. Средняя годовая численность населения исчислим по формуле:

$$\bar{y} = \frac{\sum \bar{y}' t}{\sum t}$$

где \bar{y}' – средние уровни в интервале между датами;

t – величина интервала времени (число месяцев между моментами времени).

Так, численность населения равна:

с января по апрель: $\bar{y}'_1 = \frac{4840 + 4868}{2} = 4854$

с апреля по июль: $\bar{y}'_2 = \frac{4868 + 4920}{2} = 4894$

с июля по октябрь $\bar{y}'_3 = \frac{4920 + 4910}{2} = 4915$

с октября по январь $\bar{y}'_4 = \frac{4910 + 4900}{2} = 4905$

Число месяцев (t) между моментами времени равно 3, 3, 3, 3.

Следовательно, средняя годовая численность населения составит:

$$\frac{4854 \times 3 + 4894 \times 3 + 4915 \times 3 + 4905 \times 3}{3 + 3 + 3 + 3} = 4892(\text{чел.})$$

15. Численность населения города составила(человек): на 1 января - 580520, на 1 февраля – 580540; на 1 марта – 580280; на 1 апреля -580600, на 1 июля -580620, на 1 октября-580690 , на 1 января следующего года - 580700.

Определить среднюю численность населения города в 1 квартале, первом полугодии и за год.

Решение:

Имеем моментный ряд динамики с неравными интервалами. Средняя годовая численность населения исчислим по формуле:

$$\bar{y} = \frac{\sum \bar{y}' t}{\sum t}$$

где \bar{y}' – средние уровни в интервале между датами;

t – величина интервала времени (число месяцев между моментами времени).

Так, численность населения равна:

с января по февраль: $\bar{y}'_1 = \frac{580520 + 580540}{2} = 580530$

с февраля по март: $\bar{y}'_2 = \frac{580540 + 580280}{2} = 580410$

с марта по апрель $\bar{y}'_3 = \frac{580280 + 580600}{2} = 580440$

с апреля по июль $\bar{y}'_4 = \frac{580600 + 580620}{2} = 580610$

с июля по октябрь $\bar{y}'_5 = \frac{580620 + 580690}{2} = 580655$

с октября по январь $\bar{y}'_6 = \frac{580690 + 580700}{2} = 580695$

Число месяцев (t) между моментами времени равно 1,1,1, 3, 3, 3.

Следовательно, в первом квартале численность населения составила

$$\frac{580530 \times 1 + 580410 \times 1 + 580440 \times 1}{1 + 1 + 1} = 580460 (\text{чел.})$$

В первом полугодии численность населения составила

$$\frac{580530 \times 1 + 580410 \times 1 + 580440 \times 1 + 580610 \times 3}{1 + 1 + 1 + 3} = 580535 (\text{чел.})$$

Средняя годовая численность населения составит:

$$\frac{580530 \times 1 + 580410 \times 1 + 580440 \times 1 + 580610 \times 3 + 580655 \times 3 + 580695 \times 3}{1+1+1+3+3+3} = 580605 \text{ (чел.)}$$

17. 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:

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

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

$$S_{н.г.} = 442650$$

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

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

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

Коэффициент смертности: $K_M = \frac{M}{\bar{S}} * 1000$ – число умерших; \bar{S} - среднегодовая численность населения

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

Коэффициент естественного прироста

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

Б) $MP = 2350 - 1200 = 1150 = \Delta S_{mn}$

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

$Q = 2350 + 1200 = 3550$ объём миграции

Интенсивная миграция $K_{mob} = \frac{П + В}{S} \cdot 1000 = \frac{3550}{442891} \cdot 1000 = 8 \text{ ‰}$

Эффективная миграция $K_{эф} = \frac{\Delta S_{mn}}{S} \cdot 100 = \frac{1150}{3550} \cdot 100 = 32,4 \%$

В) Общий прирост населения

$$\Delta S = S_{к.г.} - S_{н.г.} = 443132 - 442650 = \Delta S_{ЕП} + \Delta S_{МП} = -668 + 150 = +482$$

$$K_{об.пр.} = \frac{N - M + П - В}{S} = \frac{5312 - 5980 + 2350 - 1290}{442891} = \frac{ОПН}{442891} \cdot 1000 = \frac{482}{442891} \cdot 1000 = 1,09 \text{ ‰}$$

18. Численность населения города на 20 января 2010г. составляла 850 тыс. чел. За период с 1 по 19 января включительно родилось 850 человек, умерло 530 человек, приехало на постоянное место жительства 200 человек, а выехавших не было. За 2010 г. родилось 9200, умерло 12200, приехало на постоянное жительство 2300, выехало 1301 человек.

Рассчитайте:

- 1) среднюю численность населения за 2010 г.;
- 2) коэффициенты рождаемости, смертности и естественного прироста (изменения) населения;
- 3) коэффициенты интенсивности миграции по прибытию и выбытию и общей интенсивности миграции населения (миграционного прироста);
- 4) коэффициент интенсивности миграционного оборота;
- 5) коэффициент эффективности миграции;
- 6) коэффициент общего прироста населения.

Решение:

А) Определим численность на начало года

$$S_{н.з} = S + N - M + П - В = 850000 + 850 - 530 + 200 = 850520 \text{ чел.}$$

Численность населения на конец года

$$S_{к.з} = S_{н.з} + N - M + П - В = 850520 + 9200 - 12200 + 2300 - 1301 = 848519 \text{ чел}$$

2. Среднегодовая численность населения

$$\Delta S = \frac{S_{к.з.} - S_{н.з.}}{2} = \frac{850520 + 848519}{2} = 849520 \text{ чел.}$$

$$\text{Б) } K_N = \frac{N}{\bar{S}} \cdot 1000 = \frac{9200}{849520} \cdot 1000 = 10,83 \text{ ‰}$$

Коэффициент смертности: $K_M = \frac{M}{\bar{S}} \cdot 1000$ – число умерших; \bar{S} –

среднегодовая численность населения

$$K_M = \frac{12200}{849520} \cdot 1000 = 14,36 \text{ ‰}$$

Коэффициент естественного прироста

$$K_{N-M} = \frac{N-M}{\bar{S}} \cdot 1000 = K_N - K_M = 10,83 - 14,36 = -3,53 \text{ ‰}$$

$$МП = 2300 - 1301 = 999 = \Delta S_{mn}$$

$$K_{mn} = \frac{999}{849520} \cdot 1000 = 1,18 \text{ ‰}$$

$$Q = 2300 + 1301 = 2601 \text{ объём миграции}$$

$$\text{Интенсивная миграция } K_{mob} = \frac{П + В}{\bar{S}} \cdot 1000 = \frac{2601}{849520} \cdot 1000 = 3,06$$

$$\text{Эффективная миграция } K_{эф} = \frac{\Delta S_{mn}}{\bar{S}} \cdot 100 = \frac{999}{849520} \cdot 100 = 1,17 \%$$

В) Общий прирост населения

$$K_{об.пр.} = \frac{N - M + П - В}{\bar{S}} = \frac{9200 - 12200 + 2300 - 1301}{849520} = -2,35 \text{ ‰}$$

21. 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:

$$1) \bar{S} = \frac{S_{\text{начало года}} + S_{\text{конец года}}}{2} = \frac{1420 + 1473}{2} = 1446,5 \text{ тыс. чел.}$$

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

2)

$$\begin{cases} K_{Ж} = \frac{K_N}{K_M} = 1,26 \\ K_{ЕП} = K_N - K_M = 2,9 \end{cases} \begin{cases} K_N = 14,05\% \\ K_M = 11,15\% \end{cases}$$

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

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

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

$$K_{\text{МП}} = K_{\text{об.пр.}} - K_{\text{ЕП}} = 36,6 - 2,9 = 33,7\%$$

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

Миграционный прирост = ΔS - Естественный прирост =

$$53 - 4,19 = \frac{\bar{S} * K_{\text{МП}}}{1000} = 48,81 \text{ тыс. чел.}$$

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

$$4) K_{N \text{ спец.}} = \frac{N}{S_{\text{жен 15-49}}} \cdot 1000 = \frac{20,32}{470,51} \cdot 1000 = 43,19 \%$$

, 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) $K_{\text{Дет.смертности}} = \frac{m}{N} \cdot 1000$, где m – число умерших детей до 1 года, N – число родившихся в текущем году.

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

22. 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:

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

$$A) K_M = \frac{M}{\bar{S}} \cdot 1000 = \frac{7.680}{643} = 12$$

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

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

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

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

$$K_{ОП} = \frac{ОП}{\bar{S}} * 1000 = \frac{5}{643} * 1000 = 8 \Rightarrow K_{МП} = K_{ОП} - K_{ЕП} = 8 - 3 = \mathbf{5}$$

$$\text{Б) } N = \frac{\bar{S} * K_N}{1000} = \frac{643 * 15}{1000} = \mathbf{9.645 \text{ тыс. чел.}}$$

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

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

$$\text{Г) } F_{S_{ЖЕН 15-49}} = \frac{N}{S_{ЖЕН 15-49}} * 1000$$

$$\overline{S_{ЖЕН 15-49}} = 643 * 0,623 * 0,359 = 144$$

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

23. 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

$$\text{А) } S_{НГ} = 78000 + 820 - 800 + 160 = 78180$$

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

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

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

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

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

$$K_{MII} = \frac{160}{78090} * 1000 = 2\%$$

$$K_{OII} = 0,3 + 2 = 2,3\%$$

ТЕМА 15 Статистика трудовых ресурсов и занятости населения

11. Известны следующие данные о численности экономического активного населения и занятых в экономике Российской Федерации за ряд лет, тыс. человек.

Показатели	2006	2007	2008	2009	2010
Экономически активное население	74156	75060	76892	75658	75440
Занятые в экономике	69157	70814	70603	69258	69804

Рассчитайте динамику экономически активного населения, занятых и безработных. Определите базисные и цепные абсолютные приросты (снижение), темпы роста (снижения) и прироста (снижения) экономически активного населения, занятых и безработных. Рассчитайте для этих показателей средние темпы роста (снижения) и прироста (снижения) за 2006-2010гг. Сделайте выводы на основании результатов.

Решение:

Абсолютный прирост определяется:

- для цепных показателей:

$$\Delta_i = x_i - x_{i-1};$$

- для базисных показателей:

$$\Delta_i = x_i - x_0,$$

где x_i, x_{i-1} - соответственно текущее и предыдущее значение уровня;

x_0 - базисное значение уровня.

Темп роста определяется:

- для цепных показателей:

$$T_{pi} = \frac{x_i}{x_{i-1}} \cdot 100\% ;$$

- для базисных показателей:

$$T_{pi} = \frac{x_i}{x_0} \cdot 100\% .$$

Темп прироста определяется: для цепных показателей:

$$T_{\text{при}} = \frac{\Delta_i}{x_{i-1}} \cdot 100\% ;$$

- для базисных показателей:

$$T_{\text{при}} = \frac{\Delta_i}{x_0} \cdot 100\% .$$

Темп прироста для цепных и базисных показателей может также быть определен по формуле:

$$T_{\text{при}} = T_{\text{рi}} - 100\% .$$

Расчет показателей динамики

Год		Δ_i		$T_{\text{рi}},\%$		$T_{\text{при}},\%$	
		ц	б	ц	б	ц	б
Экономически активное население							
2006	74156						
2007	75060	904	904	101,22	101,22	1,22	1,22
2008	76892	1832	2736	102,44	103,69	2,44	3,69
2009	75658	-1234	1502	98,40	102,03	-1,60	2,03
2010	75440	-218	1284	99,71	101,73	-0,29	1,73
Занятые в экономике							
2006	69157						
2007	70814	1657	1657	102,40	102,40	2,40	2,40
2008	70603	-211	1446	99,70	102,09	-0,30	2,09
2009	69258	-1345	101	98,09	100,15	-1,91	0,15
2010	69804	546	647	100,79	100,94	0,79	0,94
Безработные							
2006	4999						
2007	4246	-753	-753	84,94	84,94	-15,06	15,06
2008	6289	2043	1290	148,12	125,81	48,12	25,81
2009	6400	111	1401	101,76	128,03	1,76	28,03
2010	5636	-764	637	88,06	112,74	-11,94	12,74

Среднее значение темпа роста определяется по формуле:

$$\bar{T}_p = n-1 \sqrt{\frac{x_n}{x_1}} \cdot 100\%$$

Среднее значение темпа прироста определяется по формуле:

$$\bar{T}_{\text{пр}} = \bar{T}_p - 100\%$$

$$T_{p_{\text{экон.насел}}} = \sqrt[6-1]{\frac{75440}{74156}} * 100\% = 100,34\%$$

$$T_{p_{\text{занят.в.экон}}} = \sqrt[6-1]{\frac{69804}{69157}} * 100\% = 100,19\%$$

$$T_{p_{\text{экон.насел}}} = \sqrt[6-1]{\frac{5636}{4999}} * 100\% = 102,43\%$$

$$T_{np_{\text{экон.насел}}} = 100,34\% - 100\% = 0,34\%$$

$$T_{np_{\text{занят.в.экон}}} = 100,19\% - 100\% = 0,19\%$$

$$T_{np_{\text{экон.насел}}} = 102,43\% - 100\% = 2,43\%$$

13. 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:

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

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

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

$$B) K_3 = \frac{\bar{З}}{\bar{ЭАН}} * 100\% = \frac{488,7}{524,6} * 100\% = 93,2\%$$

$$K_Б = \frac{\bar{Б}}{\bar{ЭАН}} * 100\% = 100\% - K_3 = 100 - 93,2 = 6,8\%$$

14. 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:

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

$$\text{Уровень занятости} = K_3 = \frac{3}{\text{ЭАН}} * 100\% = \frac{\text{ЭАН}-Б}{\text{ЭАН}} * 100\% = \frac{19808-846}{19808} * 100\% = 95,73\%$$

$$\text{Уровень безработицы} = 100\% - K_3 = 100 - 95,73 = 4,27\%$$

15. 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:

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

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

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

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

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

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

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

16. 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:

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

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

$$\Rightarrow \text{Б}_{\text{МУЖ}} = \frac{\text{Кб}_{\text{МУЖ}} * \text{ЭАН}_{\text{МУЖ}}}{100} = 2136625$$

$$\text{Б}_{\text{ЖЕН}} = \frac{\text{Кб}_{\text{ЖЕН}} * \text{ЭАН}_{\text{ЖЕН}}}{100} = 1828890$$

$$\Rightarrow \text{Б} = \text{Б}_{\text{МУЖ}} + \text{Б}_{\text{ЖЕН}} = 2136625 + 1828890 = 3965515$$

$$\Rightarrow \text{К}_\text{Б} = \frac{3965515}{76172000} * 100\% = 5,2\%$$

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

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

$$В) \text{К}_{\text{ЗМУЖ}} = \frac{36711095}{38847720} * 100\% = 94,5\%$$

$$\text{К}_{\text{ЗЖЕН}} = \frac{35495390}{37324280} * 100\% = 95\%$$

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

$$\text{К}_\text{З} = \frac{72206485}{76172000} * 100\% = 95\%$$

$$Г) \text{ОВС (занятые жен)} = \frac{35495390}{72206485} * 100\% = 49,16\% \text{ ОВС (занятые муж)} =$$

$$\frac{36711095}{72206485} * 100\% = 50,84\%$$

$$\begin{aligned} \text{ОВС (безраб жен)} &= \frac{1828890}{3965515} * 100\% = 46,12\% \\ \text{ОВС (безраб муж)} &= \frac{2136625}{3965515} * 100\% = 53,88\% \end{aligned}$$

18. 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:

- А) 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:

$$\text{А) ЭАН} = 3 + \text{Б} = 176 + 3,5 = 179,5$$

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

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

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

$$\text{коэффиц.общей нагрузки} = K_{\text{ОБН}} = \frac{S_{0-15} + S_{\text{ПВ}}}{S_{\text{ТВ}}} * 1000 = \frac{51+63}{196} * 1000 =$$

$$K_{\text{ПЗ}} + K_{\text{ПН}} = 260 + 321 = 582\%$$

В) ТР = ТНТВ + подростки и пенсионеры

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

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

Г) коэффиц.трудоспособности

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

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

Д) коэффиц.занятости = $K_3 = \frac{3}{\text{X}} * 100\%$

$$K_3 = \frac{3}{\text{ВН}} * 100\% = \frac{176}{310} * 100\% = 56,8\%$$

$$K_3 = \frac{3}{\text{ТВ}} * 100\% = \frac{176}{196} * 100\% = 89,8\%$$

$$K_3 = \frac{3}{\text{ТНТВ}} * 100\% = \frac{176}{193,1} * 100\% = 91,2\%$$

$$K_3 = \frac{3}{\text{ЭАН}} * 100\% = \frac{176}{179,5} * 100\% = 98,1\%$$

$$K_3 = \frac{3}{\text{ТР}} * 100\% = \frac{176}{201,1} * 100\% = 87,5\%$$

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

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

ТЕМА 16 Макроэкономическая статистика

14. Заполните пропуски

Показатель	Действие	Показатель		Действие
Валовой национальный располагаемый доход	-	Конечное потребление	=	Валовое сбережение
Валовой внутренний продукт	+	Сальдо первичных доходов	=	Валовой национальный доход
Валовой национальный доход	+	сальдо текущих трансфертов	=	Валовой национальный располагаемый доход
Валовая прибыль	-	Валовой доход	=	Чистая прибыль
Выпуск	-	Промежуточное потребление	=	Валовая добавленная стоимость
Валовая добавленная стоимость	-	Потребление основного капитала	=	чистая добавленная стоимость
Валовая добавленная стоимость	-		=	Валовая прибыль

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

Какие показатели могут быть рассчитаны на основании приведенных данных?

Показатель	Базисный год	Отчетный год
Выпуск товаров и услуг (в основных ценах), в том числе:		
в сфере производства товаров	268,8	665,6
В сфере услуг	218,3	578,8
Промежуточное потребление, в том числе:		
В сфере производства товаров	175,0	379,0
Косвенно измеряемые услуги финансового посредничества	9,6	23,8
Чистые налоги на производство и импорт	11,7	70,7
Чистые налоги на продукты	9,1	60,2
Оплата труда наемных работников, в том числе:		
В сфере производства товаров	35,7	149,5
В сфере услуг	31,1	151,5
Валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы, в том числе:		
В сфере производства товаров	55,1	131,6
В сфере услуг	35,9	120,7
Потребление основного капитала, в том числе:		
В сфере производства товаров	26,6	70,9
В сфере услуг	22,4	52,7
Другие чистые налоги на производство	2,6	10,5
Темпы роста основных фондов (к базисному периоду)	100	112,5
Темпы роста численность занятых в экономике (к базисном периоду)	100	101,9

Какие показатели могут быть рассчитаны на основании приведенных данных?

Решение:

Показатель	Базисный период	Отчетный период
ВВП в рыночных ценах на стадии производства		
ВДС в основных ценах сферы: производства: · Товаров · услуг	268—175,0=93 218,3+9,6=227,9	665,5-379,0=286,5 578,8+23,8=602,6
Чистые налоги на продукты и импорт	11,7+9,1=20,8	70,7+60,2=130,9
ВВП в рыночных ценах	93+227,9+20,8=341,7	286,5+602,6+130,9=1020
ВВП в рыночных ценах на стадии образования доходов по источникам		
Оплата труда	35,7+31,1=66,8	149,5+151,5=301,0
Валовая прибыль	55,1+35,9=91	131,6+120,7=252,3
Чистые налоги на производство и импорт	341,7 -(66,8+91)= 183,9	1020-(301,0+252,3)=466,7
ВВП	66,8+91+183,9=341,7	301,0+252,3+466,7= 682,3

Динамика ВВП в рыночных ценах: $682,3/341,7=1,99$, т.е. ВВП возрос в 1,99 раза (на 99%).

36.Рассчитайте ВВП в рыночных ценах двумя методами по следующим данным, в текущих ценах, млрд руб.

	Базисный год	Отчетный год
Выпуск товаров и услуг в основных ценах	46 223,9	57 752,1
Импорт товаров и услуг	5 653,4	7 162,2
Налоги на продукты	4 090,1	4 977,6
Субсидии на продукты	150,2	214,5
Промежуточное потребление	23 246,5	29 267,7
Расходы на конечное потребление	17 809,7	21 968,6
Валовое накопление	5 698,7	8 034,1
Экспорт товаров и услуг	9 079,3	10 028,8
Дефлятор ВВП (в процентах к базисному году), %	100	113,8

Проанализируйте динамику и структуру ВВП

Решение:

Базисный.

$$\text{ВВП}_{\text{произв}} = \text{ВВП}_{\text{осн цены}} + \text{налоги на продукты} - \text{субсидии на продукты} - \text{ПП} = 46223,9 + 4090,1 - 150,2 - 23246,5 = 26917,3$$

$$\text{ВВП}_{\text{п потреб}} = \text{конечное потреб.} + \text{вал.накопление} + \text{экспорт} - \text{импорт} = 17809,7 + 5698,7 + 9079,3 - 5653,4 = 26934,3$$

$$\text{Статист. расхождение} = -17$$

Отчетный.

$$\text{ВВП}_{\text{произв}} = 57752,1 + 4977,6 - 214,5 - 29267,7 = 33247,5$$

$$\text{ВВП}_{\text{кон.потр}} = 21968,6 + 8034,1 + 10028,8 - 7162,2 = 32869,3$$

$$\text{Статист. расхождение} = 378,2$$

$$\delta \text{ВВП}_{\text{произв.}} = 33247,5 - 26917,3 = 6330,2$$

$$T_i = \frac{33247,5}{26917,3} * 100\% = 123,5\%$$

$$\delta \text{ВВП}_{\text{конечн потреб}} = 32869,3 - 26934,3 = 5935$$

$$T_i = \frac{32869,3}{26934,3} * 100\% = 122\%$$

37. 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 = $2095,8 + 391,5 + 626,7 - 373,6 = 2740,4$

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

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

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

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

46. Известны следующие данные, млрд руб.

Выпуск товаров и услуг в основных ценах	5 835,5
Оплата труда наемных работников	2 032,5
Субсидии на производство и импорт	99,3
Промежуточное потребление	1 804,5
Налоги на производство и импорт	376,7
Экспорт товаров и услуг	531,5

Импорт товаров и услуг	444,7
Другие налоги на производство	111,6
Другие субсидии на производство	3,4
Доходы от собственности, полученные от «остального мира»	20,9
Доходы от собственности, переданные «остальному миру»	47,0

Постройте счет производства. Определите ВВП в рыночных ценах и ВНД (каждый показатель рассчитан двумя методами). Проанализируйте структуру ВВП.

Решение:

Использование	Ресурсы
3. ПП=1804,5	1. Выпуск в осн. ценах=5835,5
4. ВВП в рын. ценах=5835,5+277,4-1804,5=4308,4	2. Чистые налоги=(376,7-111,6)-(99,3-3,4)=169,2
6112,9	6004,7

ВВП_{произв}= Выпуск+Чист налог на продукц.-ПП(промеж потр)=5835,5+277,4-1804,5=4308,4

ВНД=ВВП + сальдо оплаты труда + сальдо доходов от собственности=4308,4 + (20,9 – 47) = 4282,3

Валовая прибыли смешанные доходы= ВВП(произв.метод)-Оплата труда резидентами-Налоги на производство и на импорт+Субсидии на производство и импорт =4308,4-2032,5-277,4+99,3=2097,8

ВВП_{распред}= Валовая прибыль и смешанные доходы-Оплата труда+Чист налог на произв-во и импорт=2097,8-2032,5+277,4=342,7

ВПЭ=4308,4 – 2032,5 + (99,3 + 3,4)-(376,7 + 111,6) =1890,3

47. Составьте национальные счета по данным задания 37.

Решение:

Счет производства

Использование	Ресурсы
3. ПП=22215+14144+60+3619	44393+27208,7=71601,7
4. ВВП в рын. ценах = 41276,8	Чистые налоги = 6094,1

Счет образования доходов

Использование	Ресурсы
---------------	---------

2. оплата труда = 19559,8 3. налоги на произ-во и импорт = 8498,5 4. субсидии = 280,1 5. ВПЭ = 41276,8 – 19559,8 – 8498,5+280,1=13498,6	1.ВВП в рын. ценах
---	--------------------

Счет распределения первичных доходов

Использование	Ресурсы
5. доходы от собств., переданные «остальному миру» = 2287,7 6. ВНД=ВВП + сальдо доходов=40066,4	ВПЭ = 13498,6 Оплата труда = 19559,8-355,1 Чистые налоги = 8218,4 Доходы от собств., от «остального мира» = 1432,4

Счет вторичного распределения доходов

Использование	Ресурсы
3. Тех. трансферты, переданные «ост. Миру» = 341,3 4.ВНРД=39995,6	ВНД = 40066,4 Текущ. получ. трансферты=270,5

Счет использование располагаемого дохода

Использование	Ресурсы
2. конечное использование = 27543,5 3.нац. сбережение=1252,1	ВНРД = 39995,6

Счет операций с капиталом

Изменение в активах	Изменение в собственном капитале
3. вал. накопление=10526,1 4. чистое кредит./заим = 1933,3	НС=12452,1 Сальдо капитал. трансфертов = 7,3

Счет товаров и услуг

Ресурсы	Использование
Выпуск товаров и услуг = 71601,7 Чистые налоги = 6094,1 Импорт = 9111	ПП=36419 Конечное потребление = 27543,5 Валовое накопление=10526,1 Экспорт = 12923,6
Σ 86806,8	Стат. Расхождение Σ 86806,8

48.Постройте счет производства по данным задания 39 за каждый год.

показатель	1 год	2 год
Выпуск в основных ценах:		

в отраслях, производящих товары	76,1	61,2
в отраслях, производящих услуги	88,5	50,4
Промежуточное потребление:		
в отраслях, производящих товары	25,7	51,0
в отраслях, производящих услуги	28,7	23,8
Чистые налоги на продукты	5,3	6,3

Решение:

1 год

Использование	Ресурсы
ПП = 25,7 + 28,7 = 54,5	Выпуск в осн. ценах = 76,1 + 88,5 = 164,6
ВВП в рын. ценах = 164,6 + 5,3 - 54,4 = 115,5	Чистые налоги = 5,3

2 год

Использование	Ресурсы
51 + 23,8 = 74,8	Выпуск в осн. ценах = 3000
ВВП в рын. ценах = 3000 + 240 - 2000 = 1240	Чистые налоги = 300 - 60 = 240

49. Известны следующие данные, млрд руб.

Выпуск товаров и услуг в основных ценах	3 000
Промежуточное потребление	2 000
Налоги на продукты	300
Субсидии на продукты	60
Оплата труда наемных работников, выплаченная резидентами	600
Другие налоги на производство	40
Другие субсидии на производство	20
Импорт товаров и услуг	30
Экспорт товаров и услуг	20
Оплата труда, полученная резидентами от нерезидентов	20

Постройте счет производства и счет образования доходов. Определите ВВП в рыночных ценах. Проанализируйте структуру ВВП.

Решение:

Счет производства :

Использование	Ресурсы
1. ПП = 2000	1. Выпуск в осн. ценах = 3000
2. ВПП в рын ценах = 3000 + 240 - 2000 = 1240	2. Чистые налоги = 300 - 60 = 240

Счет образования доходов :

Использование	Ресурсы
1. оплата труда = 600 + 20 = 620	1. ВВП в рын. ценах = 1240
2. Налоги на пр-во и импорт = 300 + 40 = 340	
3. Субсидии на пр-во и импорт = 60 + 20 = 804	
4. ВПЭ = 1240 - 620 - 340 + 80 = 360	

50. Имеются следующие данные, млн. руб.

Выпуск товаров и услуг в основных ценах	6000
Промежуточное потребление	2500
Налоги на производство и импорт, в том числе	450
Налоги на продукты	200
Субсидии на производство и импорт, в том числе	100
Субсидии на продукты	80
Оплата труда наемных работников, выплаченная резидентами	700
Оплата труда, полученная резидентами от нерезидентов	100
Оплата труда, переданная резидентами нерезидентов	200

Определите валовую прибыль экономики. Постройте счет образования доходов. Проанализируйте структуру ВВП.

Решение:

Валовая прибыль экономики рассчитывается в СНС балансовым путём как разность между ВВП, рассчитанным производственным методом, и другими видами первичных доходов.

ВВП производственным методом определяется по формуле:

$$\text{ВВП}_{\text{произв.}} = \text{ВВ} - \text{ПП} + \text{Н}_{\text{прод. и имп.}} - \text{С}_{\text{прод. и имп.}} = 6000 - 2500 + 200 - 80 = 3620$$
 млн руб.

Тогда валовая прибыль будет равна:

$$\text{ВПиВСД} = \text{ВВП}_{\text{произв.}} - \text{ОТ} - \text{Н}_{\text{произв. и имп.}} + \text{С}_{\text{произв. и имп.}} = 3620 - 700 - 450 + 100 - 200 = 2570$$
 млн руб.

Построим счёт образования доходов:

Счёт образования доходов

Использование	Сумма	Ресурсы	Сумма
2. Оплата труда наёмных работников, выплаченная резидентами	700	1. ВВП в рын. ценах	3620
2. Налоги на пр-во и импорт	450		
3. Субсидии на пр-во и импорт	100		
5. Валовая прибыль и валовые смешанные доходы (ст.5 = ст.1 - ст.2 - ст. 3 + ст.4)	2570		
Всего	3620	Всего	3620

ТЕМА 18: Статистика численности и движения персонала организаций,
использования рабочего времени

8. 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

А) среднюю списочную численность,

Б) среднюю явочную численность и

В) среднее число фактически работавших лиц за август

Г) коэффициент использования средней списочной численности.

Решение:

А) Средняя списочная численность

$$ССЧ = \frac{100 \cdot 5 + 105 \cdot 3 + 110 \cdot 4 + 108 \cdot 4 + 107 \cdot 3 + 112 \cdot 7 + 120 \cdot 3 + 122 \cdot 2}{31} = \frac{3396}{31} = 109,5$$

Б) Средняя явочная численность (СЯЧ)

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

В) Среднее число фактически работавших лиц (СЧФР) =

$$\frac{\text{отработанные_чел.-дн.}}{\text{число_рабочих_дней}} = \frac{\sum \text{явок} - \sum \text{целодневные_простои}}{\text{число_рабочих_дней}} = \frac{2472 - 20 \cdot 4}{23} = 104$$

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

9.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:

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

10.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:

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

11. 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 3ьем квартале – 223 человека, в октябре – 222 человека, в ноябре – 228 человек, в декабре – 230 человек. Определите среднесписочную численность работников организации:

Решение:

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

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

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

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

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

Е) ССЧ за год:

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

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

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

12. 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:

$$ССЧ = \frac{\text{явки} + \text{невки}}{\text{число_календ.дней}} = \frac{5080 + 200 + 220 + 2250}{31} = 250$$

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

13. 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):

1) Коэффициент оборота по приему = $\frac{\text{всего_принято}}{\text{ССЧ}} \times 100\% = \frac{50}{406} \times 100\% = 12,32$

2) Коэффициент оборота по увольнению = $\frac{\text{уволено}}{\text{ССЧ}} \times 100\% = \frac{60}{406} \times 100\% = 14,78\%$

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

4) Коэффициент постоянства кадров =

$$\frac{\text{ССЧ}_{\text{нг}} - \text{уволено}}{\text{ССЧ}} \times 100\% = \frac{420 - 60}{406} \times 100\% = 88,67\%$$

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

14. 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 среднеявочную численность рабочих;

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

Решение:

А) КФ = сумма явок + сумма неявок = (6500 + 40) + 3060 = 9600
(календарный фонд, человеко-дней)

ТФ = КФ – неявки в связи с выходными днями = 9600 – 2560 = 7040
(табельный фонд, человеко-дней)

МВФ = ТФ – неявки по отпускам = 7040 – 200 = 6840 (максимально
возможный фонд, человеко-дней)

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

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

В) Неявки прочие = МВФ - Факт отработанных - простои = 6840 – 6500 – 40 = 300;

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

15. Известны следующие данные по организации об использовании
рабочего времени за март (22 рабочих дня).

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:

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

А) Относительные показатели структуры МВФ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

17. 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:

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

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

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

$$T = A \cdot B \cdot \text{ССЧ}$$

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

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

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

18. 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:

1) Базисный период

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

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

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

2) Отчётный период

Средняя фактическая продолжительность рабочего периода = $\frac{20150}{310} = 65$
(дней)

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

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

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

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

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

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

$$14976 + 2418 - 4030 = 13364$$

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

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

ТЕМА 19: Статистика производительности труда

5. 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 выработки 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

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

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

Среднедневная 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

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

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

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

$$\text{СПРПС}_0 = \frac{\text{чел.дн.}}{\text{ССЧ}} = \frac{2000}{100} = 20 \quad C_1 = \frac{2205}{105} = 21$$

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

$$\text{Г) } \Delta q = q_1 - q_0 = 8546 - 7700 = 846$$

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

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

Взаимосвязь

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

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

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

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

6. 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) трудоёмкость ед. продукции $t = \frac{T}{Q}$

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

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

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

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 $\Delta W_{\text{м}} = W_1 - W_0 = 8,79 - 7,94 = 0,85$ (прирост среднемес.выраб. на 1 раб.)

1) $\Delta W_d = 0.05 * 7.75 * 20.5 * (-0,003) = -0,02$ (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) $\Delta W_{\text{ч}} = 0.025 * 119,05 = 0,60$

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

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

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

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

Е) $\Delta q = q_1 - q_0 = 1676 - 1485.7 = 184.3$ в т. ч. за счет

$\Delta q^T = (T_1 - T_0) * W_0 = (30363 - 29714) * 0.05 = 32.45$ чел. час.

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

7. По организации известны следующие данные.

Показатель	Апрель	Май
Объём продукции, тыс.руб.г	480000	561000
Отработано рабочими, тыс. человеко-днейТ	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:

$i_{\text{спрд}}=92\%$ $i_{\text{вр}}=?$

$i_{\text{спрп}}=105\%$ $i_{\text{вдн}}=?$

$i_{\text{вмес}}=?$

$W_{\text{дн}}=Q_0/T_0 = 480000/2000=240$; $W_{\text{дн1}}=248,78$

$$i_{w_{дн}} = 248,78/240 = 1,037 = 103,7\%$$

$$i_{w_{дн}} = i_{w_{г}} * i_{спрд} \Rightarrow i_{w_{г}} = i_{w_{дн}} / i_{спрд} = 103,7/92 = 1,127 = 112,7\%$$

$$i_{w_{мес}} = i_{w_{дн}} * i_{спрп} = (103,7 * 105) / 100 = 108,9\%$$

8. 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:

$$I_{спрд} = 104\% \quad I_{спрп} = 103\%$$

$$спрд = \frac{ч/ч}{ч/дн} \Rightarrow I_{спрд} = \frac{ч/ч_1}{ч/дн_1} : \frac{ч/ч_0}{ч/дн_0} = \frac{ч/ч_1}{ч/дн_1} * \frac{ч/дн_0}{ч/ч_0} = 1,04$$

$$\frac{98340 * ч/дн_0}{92112 * ч/дн_1} = 1,04 \Rightarrow \frac{ч/дн_0}{ч/дн_1} = \frac{1,04}{1,07} = 0,97$$

$$I_{спрп} = \frac{ч/дн_1}{ссч_1} : \frac{ч/дн_0}{ссч_0} = \frac{ч/дн_1}{ссч_1} * \frac{ссч_0}{ч/дн_0} = 1,03 \Rightarrow \frac{ссч_0}{ссч_1} = \frac{1,03}{1,028} = 1,002$$

$$1) i_{w_{ч}} = \frac{W_{1ч}}{W_{0ч}} = \frac{59987}{98340} : \frac{55270}{92112} = 1,02$$

$$2) i_{w_{дн}} = \frac{W_{1дн}}{W_{0дн}} = \frac{59987}{ч/дн_1} * \frac{ч/дн_0}{55270} = 0,97 * 1,09 = 1,057$$

$$3) i_{w_{кв}} = \frac{59987}{ссч_1} : \frac{ссч_0}{55270} = 1,002 * 1,09 = 1,092$$

9.

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_c	2000	$\frac{39468000}{17940} = 2200$	1,1
$W_{дн}$	160000	$\frac{39468000}{2392} = 16500$	0,703
W_m	342500	$\frac{39468000}{115} = 343200$	1,002
$d_{раб}, \%$	80	$\frac{115}{150} = 0,767 = 76,7\%$	

16. Известны следующие данные за два периода

Вид продукции	Произведено продукции, тг		Затраты труда на 1 т, человеко-часовт	
	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) Экономию рабочего времени при производстве каждого вида продукции и по двум видам в целом, полученную в результате роста производительности труда.

Решение:

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

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

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: $6487 - 7020 = -533$

17. 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:

$$A) W = \frac{1}{t} \Rightarrow i_W = \frac{1}{i_t} = \frac{t_0}{t_1}$$

$$i_{wa} = \frac{5.5}{5} = 1.1 i_{wb} = \frac{6}{5.6} = 1.07 i_{wb} = \frac{10}{9.8} = 1.02$$

$$B) \text{агрегатный индекс } I_W = \frac{1}{I_t} I_W = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1} = \frac{5.5 \cdot 400 + 6 \cdot 300 + 10 \cdot 100}{5 \cdot 400 + 5.6 \cdot 300 + 9.8 \cdot 100} = \frac{5000}{4660} =$$

1.07

$$\text{Средний арифметический индекс производительности труда } = Y_W = \frac{\sum i_w T_1}{\sum T_1}$$

$$\Sigma T_1 = 5 \cdot 400 + 5.6 \cdot 300 + 9.8 \cdot 100$$

$$Y_W = \frac{1.1 \cdot 2000 + 1.07 \cdot 1680 + 1.02 \cdot 980}{4660} = 1.072$$

$$B) \Delta T = \Sigma t_1 q_1 - \Sigma t_0 q_1 = 4660 - 5000 = -40$$

22. 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:

$$A) I_W = \frac{\Sigma i_w \cdot T_1}{\Sigma T_1} = \frac{7500 \cdot 1,055 + 7100 \cdot 1,088}{7500 + 7100} = \frac{7912,5 + 7724,8}{14600} = 1,071$$

$$B) \Delta T = \Sigma t_1 q_1 - \Sigma t_0 q_1 = \Sigma T_1 - \Sigma i_w \cdot T_1 = 14600 - 15637,3 = -1037,3$$

$$B) \Delta q^w = (w_1 - w_0) T_1$$

$$1 \text{ филиал: } W_1 = 500 \quad W_0 = \frac{W_1}{i_w} = \frac{500}{1,055} = 474 \quad \Rightarrow \Delta q^w = (500 - 474) \cdot$$

$$7500 = 195000$$

$$2 \text{ филиал: } W_2 = 620 \quad W_0 = \frac{W_2}{i_w} = \frac{620}{1,088} = 570 \quad \Rightarrow \Delta q^w = (620 -$$

$$570) \cdot 7100 = 355000$$

$$B \quad \text{ЦЕЛОМ} \bar{W}_0 = \frac{\sum q_0}{\sum T_0} = \frac{\sum W_0 T_0}{\sum T_0} = \frac{474 \cdot 7200 + 5700 \cdot 6900}{7200 + 6900} = \frac{3412800 + 3933000}{14100} =$$

521

$$\bar{W}_1 = \frac{\sum q_1}{\sum T_1} = \frac{\sum W_1 T_1}{\sum T_1} = \frac{500 \cdot 7500 + 620 \cdot 7100}{7500 + 7100} = \frac{3750000 + 4402000}{14600} = 558$$

$$\Delta q^{\bar{W}} = (\bar{W}_1 - \bar{W}_0) \sum T_1 = (558 - 521) \cdot 14600 = 540200$$

23. 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:

$$A) I_W = \frac{\sum i_w T_1}{\sum T_1} = \frac{1.025 \cdot 8380 + 1.038 \cdot 7090 + 0.947 \cdot 7600}{8380 + 7090 + 7600} = 1.003$$

$$B) \Delta T = \sum T_1 - \sum i_w T_1 = 23070 - 23146.12 = -76.12$$

$$B) Q = W \cdot T \quad I_q = I_w \cdot I_T \quad I_T = 23070 / 22960 = 1,005 \quad I_q = 1,003 \cdot 1,005 = 1,008$$

$w = q/T$; $t = T/q$; $w = 1/t$; $ПТ = Q/T_{\text{чел-дн}}$ (по выработке); $ПТ = T_{\text{чел-дн}}/Q$ (по трудоемкости, затратам труда)

26. Известны следующие данные по двум филиалам фирмы.

филиал	Базисный период		Отчетный период	
	Произведенная продукция в сопоставимых ценах, тыс. руб.	Средняя списочная численность работающих, человек	Произведенная продукция в сопоставимых ценах, тыс. руб.	Средняя списочная численность работающих, человек
1	12 160	440	12 240	480
2	12 400	714	12 363	700

Определите:

А) индексы производительности труда по каждому филиалу;

Б) общие индексы производительности труда: - постоянного состава, - переменного состава.

Проанализируйте полученные результаты.

Решение:

$$w_0 \quad w_1 \quad i_w \quad i_w T_1$$

$$27,6 \quad 25,5 \quad 0,92 \quad 441,6$$

$$17,36 \quad 17,6 \quad 1,01 \quad 707$$

$$\text{Итого } 1148,6$$

$$I_{w \text{ пост}} = \frac{\sum i_w T_1}{\sum T_1} = \frac{1148,6}{1180} = 0,97$$

$$I_{w \text{ перем}} = \frac{\sum w_i T_1}{\sum T_1} = \frac{\sum w_0 T_0}{\sum T_0} = \frac{24603}{1180} : \frac{24560}{1154} = 0,97$$

$$w_i T_1 \quad w_0 T_0$$

$$12240 \quad 12160$$

$$12363 \quad 12400$$

ТЕМА 20: Статистика оплаты труда и затрат на рабочую силу

13. Известны следующие данные по организации за ноябрь

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.(ФМЗП)	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:

$$f_{\text{ч}} = \frac{\text{ФЧЗП}}{\text{отработано чел. часов}} = \frac{5200500}{39900} = \mathbf{130,34 \text{ руб.}}$$

$$f_{\text{дн.}} = \frac{\text{ФДЗП}}{\text{отработано чел. дней}} = \frac{5512500}{5250} = \mathbf{1050 \text{ руб.}}$$

$$f_{\text{мес.}} = \frac{\text{ФМЗП}}{\text{ССЧ}} = \frac{6300000}{251} = \mathbf{25099,6 \text{ руб.}}$$

$$\text{ССЧ} = \frac{\text{Явки} + \text{Неявки}}{30} = \frac{5250 + 2250 + 20}{30} = 251$$

Взаимосвязь:

$$f_{\text{дн.}} = f_{\text{ч}} * \text{СПРД} * K_{\text{дн}} = 130,34 * 7,6 * 1,06 = 1050$$

$$\text{СПРД} = \frac{\text{отраб.ч/ч}}{\text{отраб.ч/дн}} = \frac{39900}{5250} = 7,6$$

$$K_{\text{дн}} = \frac{\text{ФДЗП}}{\text{ФЧЗП}} = \frac{5512,5}{5200,5} = 1,06$$

$$f_{\text{мес.}} = f_{\text{дн.}} * \text{СПРП} * K_{\text{м}} = 1050 * 20,92 * 1,14 = 25041$$

$$\text{СПРП} = \frac{\text{отраб.ч/дн}}{\text{ССЧ}} = \frac{5250}{251} = 20,92$$

$$K_{\text{дн}} = \frac{\text{ФМЗП}}{\text{ФДЗП}} = \frac{6300}{5512,5} = 1,14$$

14. Известны следующие данные по организации (руб.)

Суммы, начисленные работникам за отработанное время по тарифным ставкам, окладам, сдельным расценкам	2 356069
Стоимость продукции, выданной в порядке натуральной оплаты труда	25000
Доплаты и надбавки за профессиональное мастерство, совмещение профессий и другие выплаты стимулирующего характера	248200
Доплата за работу в ночное время	83050
Доплата за работу в опасных условиях	125900
Выплаты квалифицированным работникам за подготовку учеников на производстве	126087
Оплата учебных отпусков	20545
Оплата очередных отпусков	98500
Оплата внутрисменных простоев	82960
Оплата целодневных простоев	113863
Оплата льготных часов подростков	42000
Оплата внутрисменных часов, не отработанных в связи с выполнением государственных или общественных обязанностей	1505
Пособия по временной нетрудоспособности	32842
Доходы по акциям предприятия	415010
Командировочные расходы	102860
Оплата дней, не отработанных в связи с выполнением государственных или общественных обязанностей	5854
Денежная компенсация за неиспользованный отпуск	28760
Вознаграждение за выслугу лет	108600
Материальная помощь, предоставленная:	
- работникам основных цехов	42 000
- двум работникам по семейным обстоятельствам	5300
Выплаты за питание, жилье, предоставляемые в соответствии с законодательством работникам данной отрасли	26107
Суммы, выданные работникам на погашение кредита, предоставленного на жилищное строительство	510200
Обязательные отчисления в государственные социальные фонды	984630
Надбавки к пенсиям	3600
Оплата путевок:	11048
- на лечение и отдых	
- на экскурсии	11370
Расходы на переподготовку кадров	52500
Расходы на проведение вечера отдыха	38960
Оплата проезда к месту работы	21800

Среднесписочная численность работников предприятия 100 человек.

Фактически отработанное время: 2 100 человеко-дней, 16 170 человеко-часов.

Задание:

А) определите фонд заработной платы и выплаты социального характера, начисленные за месяц;

Б) рассчитайте показатели средней часовой, дневной и месячной заработной платы;

В) покажите взаимосвязь между исчисленными показателями среднего уровня заработной платы;

Г) определите предполагаемое увеличение фонда заработной платы в следующем месяце (в руб. и в%) за счет каждого фактора, если численность работников возрастет на шесть человек, а средняя месячная заработная плата на 1860 руб.

Д) проанализируйте структуру затрат предприятия на рабочую силу;

Е) определите среднечасовые и среднемесячные затраты на рабочую силу, укажите взаимосвязь исчисленных показателей.

Решение:

$$А) F_{з/п} = 1203930 + 1500 + 248200 + \dots + 5854 + 28760 + 108600 + 42000 + 26107 + 52500 = 2425361$$

$$\text{выплаты соц характера} = 590860$$

$$Б) f_{\text{час}} = \frac{F_{\text{час}}}{T_{\text{чел-час}}}$$

$$1203930 + 15000 + 83050 + 125900 / 16170 = 1427880 / 16170 = 88,3 (\text{руб/чел-ч})$$

$$f_{\text{дней}} = \frac{F_{\text{дней}}}{T_{\text{чел-дней}}}$$

$$1427880 + 82960 + 113863 + 42000 + 5854 / 2100 = 1672557 / 2100 = 796,45 (\text{руб/чел-дн})$$

л-дн)

$$f_{\text{мес}} = \frac{F_{\text{мес}}}{ССЧ} = 2425361 / 100 = 2425,36 (\text{руб})$$

$$В) f_{\text{дн}} = f_{\text{час}} * K_{\text{дн}} * СФПРД = 88,3 * 1,1713 * 7,7 = 796,378 (\text{руб/чел-д})$$

$$СФПРД - \text{ср фактич продолж-ть раб дня} = T_{\text{час}} / T_{\text{дн}} = 7,7$$

$$K_{\text{дн}} = F_{\text{дн}} : F_{\text{час}} = 1672557 / 1427880 = 1,1713$$

$$K_{\text{мес}} = F_{\text{мес}} : F_{\text{дн}} = 2425361 / 1672557 = 1,4501$$

$$F_{\text{мес}} = f_{\text{дн}} * СФПРД * K_{\text{мес}} = 796,45 * 1,4501 * 21 = 24253,57 (\text{руб/чел})$$

СФПРД = отнош-е числа фактически отработано человеко-дней за период к ССЧ = 2100 / 100 = 21

$$Г) \Delta \Phi = (N - N_0) * \bar{S}_0 = 6 * \bar{S}_M = 6 * 2425,36 = 14552,16$$

$$\Delta\Phi = (\bar{S}_1 - \bar{S}_0) * N_1 = (100 + 6) * 1860 = 106 * 1860 = 197160$$

Д) Затраты предприятия на рабочую силу (классификация затрат)

Затраты предприятия на рабочую силу – это суммы вознаграждения в денежная и натуральная форма, начисленные наемным работникам за выполненную работу, и дополнительные расходы, произведенные организацией в пользу своих работников. В их составе, согласно международной классификации выделяются 10 групп затрат: первые четыре группы охватывают расходы на оплату труда, входящие в фонд ЗП: оплату за отработанное время, за неотработанное время, единовременные поощрительные выплаты, регулярные выплаты и некоторые другие.

расходы предприятия по обеспечению работников жильем: стоимость жилья, переданного в собственность работникам, расходы на содержание ведомственного жилого фонда, на погашение кредита за жилье и др. расходы на социальную защиту работников: обязательные отчисления в государственные социальные фонды, взносы в негосударственные пенсионные фонды, расходы, является часть выплат социального характера (надбавки к пенсиям, оплата путевок и т.д.), расходы на содержание медпунктов, , домов отдыха ит.д., расходы на профессиональное обучение расходы на культурно-бытовое обслуживание (вечера отдыха, столовые, и т.д.) прочие затраты (проезд к месту работы, фирменную одежда, командировочные расходы) налоги, связанные с использованием рабочей силы. Не входят: пособия по временной нетрудоспособности, беременности и родам, уходу за ребенком и др., доходы по акциям.

18. Известны следующие данные по организации.

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:

$$A) \text{ССЧ}_{\text{Июнь}} = \frac{\text{СУММАЯВОВОК} + \text{СУММА НЕЯВОВОК}}{30} = \frac{2440 + 1220}{30} = 122 \text{ чел.}$$

$$\text{ССЧ}_{\text{Июль}} = \frac{2542 + 3524}{31} = 124 \text{ чел.}$$

$$F_{\text{мес.}} = \frac{\text{ФМЗП}}{\text{ССЧ}} \Rightarrow$$

$$F_{\text{Июнь}} = 3721 / 122 = 30,5 \text{ тыс. руб.}$$

$$F_{\text{Июль}} = 4017,6 / 124 = 32,4 \text{ тыс. руб.}$$

$$i_F = \frac{F_{\text{Июль}}}{F_{\text{Июнь}}} = \frac{32,4}{30,5} = 1,062 \text{ или } 106,2\%$$

$$\Delta F^S = (S_1 - S_0) * N_1 = (32,4 - 30,5) * 124 = 235,6$$

$$\Delta F^N = (N_1 - N_0) * S_0 = (124 - 122) * 30,5 = 61$$

$$\Delta F = F_1 - F_0 = 4017,6 - 3721 = \Delta F^N + \Delta F^S = 235,6 + 61 = 296,6$$

21. Среднемесячная заработная плата работника в отчетном периоде составила 32 750 руб., что на 10% превышало соответствующий показатель базисного периода. Численность работников за этот же период сократилась на 5% и составила 130 человек.

Определите, как изменился фонд заработной платы за этот период в абсолютном и относительном выражении в целом и за счет отдельных факторов: за счет изменения средней заработной платы и за счет изменения численности работников.

Решение

$$\text{Ср.мес}(1) = \text{Месячный фонд} / N_{\text{ср.}} = 26520 \text{ руб.}, \text{Ср.мес}(0) = 24109,09 \text{ руб}$$

$$T(1) = 130 \text{ чел } T(0) = 136 \text{ чел}$$

Абсолютное выражение

1) За счет измен численности работников

$$\Delta F(T) = \sum T_1 f_0 - \sum T_0 f_0 - \text{абсолютное изменение фонда зп за счет изм-я ССЧ}$$

$$\Delta F(T) = 130 * 24109,09 - 136 * 24109,09 * (-6) = -144654,54$$

$\Delta F(f) = \Sigma T_1 f_1 - \Sigma T_1 f_0$ - абсолютное изменение фонда ЗП за счёт изм-я ЗП

$$\Delta F(f) = 26520 * 136 - 24109,09 * 136 = 327883,76$$

$$\Delta F = \Delta F(T) + \Delta F(f) = 327883,76 - 144654,54 = 183229,22$$

Относительное выражение

$$I_f = \frac{\Sigma z_1 T_1}{\Sigma z_0 T_1} * 100\% - \text{влияние изменения средней ЗП } I(f) = 26520 / 24109,09$$

$$* 100 = 110 \%$$

$$I_T = \frac{\Sigma z_0 T_1}{\Sigma z_0 T_0} * 100\% - \text{влияние изменения числ-ти работников платы } I(T) =$$

$$130 / 136 * 100$$

$$\bar{S}_1 = 26520 \quad I_s = 1,1 \quad I_n = 0,95 \quad N_1 = 130 \quad I_\Phi = I_s * I_n \quad \Phi_1 = S_1 * N_1 \quad \Delta \Phi = \Phi_1 - \frac{\Phi_0}{I_\Phi}$$

$$\Delta \Phi = (N - N_0) * \bar{S}_0 = 6 * \bar{S}_0 \quad \Delta \Phi = (\bar{S}_1 - \bar{S}_0) * N_1 = (100 + 6) * 1860$$

23. 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	35900	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:

$$A)\bar{S} = \frac{\sum SN}{\sum N} \bar{S}_0 = \frac{31800*60+26500*15}{60+15} = 30740 \text{ руб. } \bar{S}_1 = \frac{35900*70+27900*15}{70+15} =$$

34488 руб.

$$B)I_{\text{пост}} = \bar{I}_S = \frac{\sum S_1 N_1}{\sum S_0 N_1} = \frac{35900*70+27900*15}{31800*70+26500*15} = \frac{2931500}{2623500} = 1,117$$

$$I_{\text{перем}} = I_{\bar{S}} = \frac{\sum S_1 N_1}{\sum N_1} : \frac{\sum S_0 N_0}{\sum N_0} \\ = \frac{35900 * 70 + 27900 * 15}{70 + 15} : \frac{31800 * 60 + 26500 * 15}{60 + 15} = \frac{34488}{30740} \\ = \frac{\bar{S}_1}{\bar{S}_0} = 1,122$$

$$I_{\text{стр.св.}} = I_d = \frac{\sum S_0 N_1}{\sum N_1} : \frac{\sum S_0 N_0}{\sum N_0} \\ = \frac{31800 * 70 + 26500 * 15}{70 + 15} : \frac{31800 * 60 + 26500 * 15}{60 + 15} = \frac{30864.7}{30740} \\ = 1,004$$

В) за счет изменения числа рабочих

$$\Delta F^N = \left(\sum N_1 - \sum N_0 \right) * \bar{S}_0 = ((70 + 15) - (60 + 15)) * 30740 = 307400$$

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

$$\Delta F^d = \left(\frac{\sum S_0 N_1}{\sum N_1} - \frac{\sum S_0 N_0}{\sum N_0} \right) * \sum N_1 = \left(\frac{\sum S_0 N_1}{\sum N_1} - \bar{S}_0 \right) * \sum N_1 \\ = (30864.7 - 30740) * (70 + 15) = 10599.5$$

$$\Delta F = \Delta F^N + \Delta F^S + \Delta F^d = 307400 + 30980.5 + 10599.5 = 625980$$

25. Известны следующие данные о заработной плате работающих в отчетном и базисном периодах по организациям региона

организация	Базисный период		Отчетный период	
	Среднемесячная з/п, руб.	Удельный вес организаций в общей численности работающих, %	Фонд з/п, тыс. руб.	Среднемесячная з/п, руб.
1	26 500	30,2	5 800	29 000
2	27 970	48,5	10 395	31 500
3	25 000	21,3	4 200	28 000

Определите:

А) индексы переменного состава, фиксированного состава и влияния структурных сдвигов

Б) влияние отдельных факторов на изменение средней заработной платы работающих по трем организациям региона в целом в абсолютном выражении.

Решение:

Базисная средняя производительность

$$\bar{f}_0 = 26500 * 0,302 + 27970 * 0,485 + 25000 * 0,213 \\ = 8003 + 13565,45 + 5325 = 23893,45$$

Отчетный период

$$\text{Численность: } \sum T_1 = \sum \frac{\Phi}{f} = \frac{5800}{29000} + \frac{10395}{31500} + \frac{4200}{28000} = 0,2 + 0,33 + 0,15 =$$

0,68

$$d = \frac{0,2}{0,68} = 0,29 \quad d = \frac{0,33}{0,68} = 0,48 \quad d = \frac{0,15}{0,68} = 0,23$$

$$\text{а) } I_{\text{перем.состава}} = \sum \frac{f_1 d_1}{f_0 d_0} = \frac{29000 * 0,29 + 31500 * 0,48 + 28000 * 0,23}{23893,45} =$$

$$\frac{8410 + 15120 + 6440}{23893,45} = \frac{29970}{23893,45} = 125,4\%$$

$$I_{\text{пост.состава}} = \sum \frac{f_1 d_1}{f_1 d_0} = \frac{29000 * 0,29 + 31500 * 0,48 + 28000 * 0,23}{26500 * 0,29 + 27970 * 0,48 + 25000 * 0,23} \\ = \frac{29970}{7685 + 13425,6 + 5750} = \frac{29970}{26860,6} = 111,6\%$$

$$I_{\text{стр.сдвигов}} = \sum \frac{f_1 d_1}{f_0 d_0} = \frac{26860,6}{23893,45} = 1,124 \text{ ИЛИ } 112,4\%$$

$$\text{б) } \Delta \bar{f} (I_{\text{перем.состава}}) = 29970 - 23893,45 = 6075,55$$

$$\overset{f^-}{\Delta}f = 29970 - 26860,6 = 3109.4$$

$$\begin{aligned} \overset{f^-}{\Delta}f(I_{\text{стр.сдвигов}}) &= 26860,6 - 23893.45 = 2967.15 \quad \overset{f^-}{\Delta}f = \overset{f^-}{\Delta}f + \overset{d^-}{\Delta}f \\ &= 3109.4 + 2967.15 = 6076.55 \end{aligned}$$

ТЕМА 21: Статистика основных фондов и материальных оборотных средств организации

8. 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:

$$K_{износ} = \frac{И}{ПС} * 100\%$$

$$K_{годности} = \frac{ОС}{ПС} * 100\%$$

$$K_{износа} + K_{годности} = 100\%$$

$$K_{износа} = (12120 - 5332,8) : 12120 = 0,56 \text{ или } 56\%$$

$$K_{\text{годн}}=100\%-56\%=44\%$$

$$O\Phi_{\text{н.г.}}=44*1212,8/100=5332,8$$

-На конец года

$$K_{\text{год}}=7752,8/15000*100\%=51,69\%$$

$$K_{\text{изн.}}=100\%-K_{\text{год}}=48,31\%$$

Показатели движения:

$$K_{\text{обн}}=В/П\text{С}_{\text{кг}}$$

$$K_{\text{обн}}=4050/12120=0,334 \text{ или } 33,4\%$$

$$K_{\text{выб}}=В/П\text{С}_{\text{нг}}=1170/12120=0,0965 \text{ или } 9,65\%$$

Показатели использования ОФ:

Фондоотдача(f)=ст-ть продукции в сопоставимых ценах за год(Q):среднегодовая полная первоначальная ст-ть

$$O\Phi(F)=13100:13560=0,966(\text{руб})$$

$$\text{Фондоемкость}(L)=F/Q=13560/13100=1,035(\text{руб})$$

9. Полная первоначальная стоимость ОФ организации на начало года составляли 13600 тыс.руб., степень их годности-70%. В апреле выбыло ОФ по полной первоначальной стоимости 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 стоимость ОФ

Б) полную первоначальную и остаточную стоимость ОФ на начало и конец года

В) показатели состояния и движения ОФ

Решение:

$$A) \text{ППС} = \frac{\text{ППС}_{\text{нг}} + \text{ППС}_{\text{кг}}}{2} = \frac{13600 + 13698}{2} = 13649$$

Б)

Баланс ОФ по полной стоимости

Полная стоимость нГ	Поступило	Выбыло	Полная стоимость кГ
13600 тыс.руб	532 т.р.	348+86=434 т.р.	$ППС_{кГ} = ППС_{нГ} + П - B = 13698$ т.р.

Баланс ОФ по остаточной стоимости

Остаточная стоимость нГ	П	В _{оф}	Износ За год	Остаточная стоимость кГ
$OC_{нГ} = OПС_{нГ} * K_{год} = 13600 * 0,7 = 9520$ т.р.	532 т.р.	348-96=252 т.р.+7,5=259,5	13649*0,15=2047	$OC_{кГ} = OC_{нГ} + П - B_{оф} - И = 9520 + 532 - 259,5 - 2047 = 7746$

В) Показатели состояния:

$K_{год}(к.г.) = OC_{к.г.} / ПС_{к.г.} = 7746 / 13698 = 0,565$ или 56,5%

$K_{износа}(к.г.) = 100 - K_{годности} = 100 - 56,5 = 43,5\%$

Показатели движения:

$K_{обн} = П / ПС_{кГ}$

$K_{обн} = 532 / 13698 = 0,038$ или 3,8%

$K_{выб} = В / ПС_{нГ} = 434 / 13600 = 0,032$ или 3,2%

10. Основные фонды организации по остаточной стоимости на начало года составили 2800 тыс. руб., их износ 35% В марте выбыли основные фонды, полная первоначальная стоимость которых составляла 770 тыс. руб., а износ на момент выбытия 198 тыс. руб. В августе введено в действие новых основных фондов на 630 тыс. руб. В ноябре выбыло в связи с ветхостью и износом основных фондов на 110 тыс. руб. Норма амортизации основных фондов предприятия 10%. Стоимость произведенной продукции в сопоставимых ценах за год 9500 тыс. руб.

Определите:

А) полную первоначальную и остаточную стоимость основных фондов на начало и конец года,

Б) среднегодовую полную первоначальную стоимость основных фондов

В) показатели состояния движения и использования основных фондов.

Решение:

2) Среднегодовая стоимость ОФ: $\overline{ОФ} = \frac{\sum ОФ_{ост} * t}{\sum t}$, t – период (месяцы)

$ОФ_{к.г.} = ОФ_{к.г.} + ОФ_{введен} - ОФ_{выбыв} - \text{амортизация}$

3) Коэффициент годности: ППС-полн первонач сто-ть $K_{год} = \frac{ОФ_{к.г.}}{ППС_{к.г.}} * 100\%$

Коэффициент изменения: годн изм $K_{изм} = 100\% - K_{годн}$

Коэффициент общ: $K_{общ} = \frac{ССЧ}{ППС_{к.г.}}$

Коэффициент выбытия: $K_{выб} = \frac{Выбытие}{ППС_{к.г.}}$

4) Показатель фондовооруженности труда: $K_{фондовоор} = \frac{\overline{ОФ}}{ССЧ}$

11. Полная первоначальная стоимость 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 (в абсолютном и относительном выражении) в следующем году, если среднегодовая ст-ть ОФ увеличится в 1,15 раза, а фондоотдача возрастает на 2%

Решение:

$\overline{ПС} =$

$$\frac{\frac{1}{2} * 7500 + 7740 + 7620 + 7650 + 7680 + 7800 + 7950 + 7875 + 8550 + 8775 + 8175 + 7920 + \frac{1}{2} * 8400}{13-1} =$$

7973,75

А) Q=13335 тыс.руб.

Фондоотдача(f)=ст-ть продукции в сопоставимых ценах за год(Q):среднегодовая полная первоначальная ст-ть
 $OF(F)=13335/7973,75=1,67$ (руб)

Фондоемкость(L)=F/Q=7973,75/13335=0.598 (руб)

Б) $i=f_1/f_0$

$f_0=1,67/1,02=1,64$

$$i_{\overline{PC}} = \frac{PC_1}{PC_0} = 1,15$$

$$\overline{PC}_1=1,15*13335=15335,25$$

16. Известны следующие данные по двум филиалам организации

филиал	Среднегодовая стоимость осн. фондов, тыс. руб.		Фондоотдача, руб.	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
1	7680	8160	2,35	1,85
2	7780	10040	2,65	2,55

Определите:

А) динамику уровня фондоотдачи и фондоемкости по каждому филиалу

Б) средний уровень фондоотдачи и фондоемкости по организации в базисном и отчетном периоде

В) индексы фондоотдачи и фондоемкости переменного, постоянного состава и влияния структурных сдвигов.

Решение:

$$A) i_F(1)=f_1/F_0=1.85/2.35=0.787 \quad i_F(2)=2.55/2.65 \quad i_e(1)=1/0.787=1.271$$

$$i_e(2)=1/0.962=1.04$$

$$B) \bar{f} = \frac{\sum F_1 f_1}{\sum F_1} = 8160 * 1.85 + 10040 * \frac{2.55}{18200} = 2.236$$

$$\bar{f}_0 = \frac{\sum F_0 f_0}{\sum F_0} = 7680 * \frac{2.35}{15460} + 7780 * \frac{2.65}{15460} = 2.5\%$$

$$\bar{f}_0(1) = \frac{\sum F_0 f_1}{\sum F_1} = \frac{2.35 * 8160 + 2.65 * 10040}{18200} = 2.515$$

$$I = \frac{\bar{F}}{f_0} = \frac{2.236}{2.501} = 0.894$$

$$I_f = \frac{\bar{f}_1}{f_0(1)} = \frac{2.236}{2.515} = 0.889, I_{\text{срод}} = \frac{f_0(1)}{f_0} = \frac{2.515}{2.5} = 1,006$$

19. Объем произведенной продукции (в сопоставимых ценах) в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличился на 25% и составил 90240 тыс. руб.. среднегодовая стоимость ОФ за этот период возросла на 32% - до 69420 тыс.руб.

Определите:

А) динамику уровня фондоотдачи

Б) прирост продукции, в т.ч. за счет отд. факторов.

Решение:

1) Изм. уровня фондоотдачи: $i_q=1,2$; $Q_1=45120$; $i_{\text{ПС}}=1,23$; ПС $i_f = \frac{i_q}{i_{\text{ПС}}}$

2) Прирост продукции: $\frac{Q_1}{Q_0} = \frac{45120}{Q_0} = 1,2$ $Q_0=37600$ $\Delta Q=7520$

$$\Delta Q = \Delta Q_{\text{ПС}} + \Delta Q_f$$

$$\text{Прирост за счет ПС } \Delta Q_{\text{ПС}} = Q_0 * (i_{\text{ПС}} - 1)$$

$$\text{Прирост за счет f: } \Delta Q_f = Q_0 * i_{\text{ПС}} * (i_f - 1)$$

24. Известны следующие данные по организации

Показатели	Базисный год	Отчетный год
Объем продукции в сопоставимых ценах, тыс. руб.	67065	74844
Среднегодовая стоимость основных фондов, тыс. руб.	78900	831600
Среднесписочная численность рабочих	11178	11514

Определите:

А) показатели использования основных фондов и их динамику;

Б) фондовооруженность труда рабочих основными фондами и его динамику;

В) прирост объема продукции, в том числе за счет отдельных факторов.

Решение:

Фондоотдача определяется как отношение объема произведенной продукции (Q) к среднегодовой стоимости основных производственных фондов (Φ):

$$V = \frac{Q}{\Phi}$$

Фондоотдача в базисном периоде: $V_0 = \frac{67065}{78900} = 0.85$ руб.

Фондоотдача в отчетном периоде: $V_1 = \frac{74844}{83160} = 0.9$ руб.

Индекс фондоотдачи определяется как отношение фондоотдачи в отчетном периоде к фондоотдаче в базисном периоде:

$$I_v = \frac{V_1}{V_0} = \frac{0.9}{0.85} = 1.059$$

Это означает, что уровень фондоотдачи в отчетном периоде вырос на 5,9% по сравнению с базисным периодом.

Фондоемкость представляет собой показатель, обратный фондоотдаче, и рассчитывается по формуле:

$$V_e = \frac{\Phi}{Q}$$

Фондоемкость в базисном периоде равна: $V_{e0} = \frac{78900}{67065} = 1.176$

Фондоемкость в отчетном периоде: $V_{e1} = \frac{83160}{74844} = 1.111$

Индекс фондоемкости равен: $I_{ve} = \frac{V_{e1}}{V_{e0}} = \frac{1.111}{1.176} = 0.944$

Это означает, что фондоемкость продукции в отчетном периоде снизилась на 5,6% по сравнению с базисным периодом.

Фондовооруженность труда равна отношению среднегодовой стоимости основных производственных фондов (Φ) к среднесписочной численности работников (T):

Фондовооруженность в базисном периоде: $\Phi_{eo} = \frac{78900}{11178} = 7.059$

Фондовооруженность в отчетном периоде: $\Phi_{\text{с1}} = \frac{83160}{11514} = 7,223$

Индекс фондовооруженности: $I_{\Phi_{\text{с}}} = \frac{7,223}{7,059} = 1,023$

Это означает, что уровень фондовооруженности работников повысился на 2,3% по сравнению с базисным периодом.

Индекс выпуска продукции определяется как отношение отчетного объема выпуска к базисному объему выпуска продукции:

$$I_Q = \frac{Q_1}{Q_0} = \frac{74844}{67065} = 1.116$$

Полученное значение индекса говорит о том, что объем производства продукции в отчетном году увеличился на 11,6% по сравнению с базисным.

Индекс среднегодовой стоимости основных фондов равен:

$$I_{\Phi} = \frac{\Phi_1}{\Phi_0} = \frac{83160}{78900} = 1.054$$

Это означает, что среднегодовая стоимость основных фондов за период увеличилась на 5,4%.

Рассмотрим взаимосвязь между рассчитанными индексами. Индекс выпуска продукции можно рассчитать как произведение индекса среднегодовой стоимости основных фондов и индекса фондоотдачи:

$$I_Q = I_{\Phi} \times I_V = 1.054 \times 1.059 = 1.116$$

Индекс среднегодовой стоимости можно определить как произведение индекса выпуска продукции на индекс фондоемкости:

$$I_{\Phi} = I_Q \times I_{V_{\text{с}}} = 1.116 \times 0,944 = 1.054$$

Изменение выпуска продукции равно:

$$\Delta Q = Q_1 - Q_0 = 74844 - 67065 = 7779$$

В том числе за счет:

1. изменения фондоотдачи: $\Delta Q^V = (V_1 - V_0) \times \Phi_1 = (0,9 - 0,85) \times 78900 = 3945$

2. изменения среднегодовой стоимости основных фондов:

$$\Delta Q^{\Phi} = (\Phi_1 - \Phi_0) \times V_1 = (83160 - 78900) \times 0,9 = 3834$$

Общее изменение выпуска продукции равно:

$$\Delta Q = \Delta Q^V + \Delta Q^{\Phi} = 3945 + 3834 = 7779$$

26. Известны следующие данные по организации.

Филиал	Средняя годовая стоимость основных фондов, тыс.руб.		Фондоёмкость, руб.	
	Базисный год	Отчетный год	Базисный год	Отчетный год
1	14040	15210	0,95	0,85
2	14760	15750	0,78	0,67

Определите:

А) динамику уровня фондоотдачи и фондоёмкости по каждому предприятию;

Б) средний уровень фондоотдачи и фондоёмкости по организации за базисный и отчетный период;

В) индексы фондоотдачи и фондоёмкости переменного, постоянного состава и влияния структурных сдвигов;

Г) изменение объема продукции по организации, в том числе за счет отдельных факторов;

Д) экономию основных фондов за счет их лучшего использования по организации.

Решение:

Средний уровень фондоёмкости

$$V_e = \frac{0,95+0,85}{2} = 0,9 \qquad V_e = \frac{0,78+0,67}{2} = 0,725$$

Фондоотдача

$$\Phi_o = \frac{1}{\Phi_e} = \frac{1}{0,95} = 1,053 \qquad \Phi_o = \frac{1}{\Phi_e} = \frac{1}{0,78} = 1,282$$

$$\Phi_o = \frac{1}{\Phi_e} = \frac{1}{0,78} = 1,176 \qquad \Phi_o = \frac{1}{\Phi_e} = \frac{1}{0,67} = 1,493$$

Средний уровень фондоотдачи

$$V_e = \frac{1,053+1,282}{2} = 1,167 \qquad V_e = \frac{1,176+1,493}{2} = 1,335$$

Фондоёмкость в базисном периоде равна: $V_{e0} = \frac{0,85}{0,95} = 0,895$

Фондоёмкость в отчетном периоде: $V_{e1} = \frac{0,67}{0,78} = 0,859$

$$\text{Индекс фондоемкости равен: } I_{V_6} = \frac{V_{61}}{V_{60}} = \frac{0,859}{0,895} = 0,96$$

Это означает, что фондоемкость продукции в отчетном периоде снизилась на 4% по сравнению с базисным периодом.

$$\text{Фондоотдача в базисном периоде: } V_0 = \frac{1,176}{1,053} = 1,118 \text{ руб.}$$

$$\text{Фондоотдача в отчетном периоде: } V_1 = \frac{1,493}{1,282} = 1,164 \text{ руб.}$$

Индекс фондоотдачи определяется как отношение фондоотдачи в отчетном периоде к фондоотдаче в базисном периоде:

$$I_V = \frac{V_1}{V_0} = \frac{1,164}{1,118} = 1,042$$

Это означает, что уровень фондоотдачи в отчетном периоде вырос на 4,2% по сравнению с базисным периодом.

Индекс среднегодовой стоимости основных фондов равен:

$$I_\phi = \frac{\Phi_1}{\Phi_0} = \frac{30960}{28800} = 1,075$$

Это означает, что среднегодовая стоимость основных фондов за период увеличилась на 7,5%.

Рассмотрим взаимосвязь между рассчитанными индексами. Индекс выпуска продукции можно рассчитать как произведение индекса среднегодовой стоимости основных фондов и индекса фондоотдачи:

$$I_Q = I_\phi \times I_V = 1,075 \times 1,042 = 1,12$$

Индекс среднегодовой стоимости можно определить как произведение индекса выпуска продукции на индекс фондоемкости:

$$I_\phi = I_Q \times I_{V_6} = 1,12 \times 0,96 = 1,075$$

В том числе за счет:

$$2. \quad \text{изменения фондоотдачи: } \Delta Q^V = (V_1 - V_0) \times \Phi_1 = (1,164 - 1,118) \times 30960 = 1440,63$$

$$3. \quad \text{изменения среднегодовой стоимости основных фондов:}$$

$$\Delta Q^\phi = (\Phi_1 - \Phi_0) \times V_1 = (30960 - 28800) \times 1,164 = 2514,63$$

Общее изменение выпуска продукции равно:

$$\Delta Q = \Delta Q^V + \Delta Q^\phi = 1440,63 + 2514,63 = 3955,26$$

39. 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{O} - средняя стоимость оборотных фондов (момент. показатель)

Показатели оборачиваемости	базис	отчет	индексы
Коэф. оборачиваемости (скорость оборотов), число оборотов $K_{OB} = \frac{РП}{\bar{O}}$	2,859	3	1,049
Средняя продолжительность, дни $C = \frac{Д}{K_{OB}}$ Д : мес=30, кв=90, год=360	125,918	120	0,953
Коэф. закрепления, тыс. $K_3 = \frac{\bar{O}}{РП} = \frac{1}{K_{OB}}$	0,350	0,333	0,950

Б) в результате ускорения их оборачиваемости $V = (K_{31} - K_{30}) * РП_1 = (0,333 - 0,350) * 45500 = -773,5$

40. Известны следующие данные по двум филиалам организации, тыс. руб.

Филиал	Выручка от реализации продукции		Средняя годовая стоимость оборотных фондов	
	Базисный год	Отчетный год	Базисный год	Отчетный год

1	5400	5850	1080	1098
2	10350	13050	1719	2106

Определите:

А) показатели оборачиваемости оборотных фондов по каждому филиалу и по организации в целом;

Б) индексы оборачиваемости оборотных (по числу оборотов):

-переменного состава;

- фиксированного состава;

-влияния структурных сдвигов.

Решение:

Коэффициент оборачиваемости = $\frac{\text{выручка от реализации}}{\text{среднегодовая стоимость}}$

Филиал №1

$$K_{об(баз)} = \frac{5400}{1080} = 5,0 \quad K_{об(отч)} = \frac{5850}{1098} = 5,33$$

$$\text{Динамика коэффициента: } \frac{5,33}{5,0} = 1,066$$

Филиал №2

$$K_{об(баз)} = \frac{10350}{1719} = 6,02 \quad K_{об(отч)} = \frac{13050}{2106} = 6,2$$

$$\text{Динамика коэффициента: } \frac{6,2}{6,02} = 1,029$$

В целом по предприятию

$$K_{об(баз)} = \frac{15750}{2799} = 5,627 \quad K_{об(отч)} = \frac{18900}{3204} = 5,899$$

$$\text{Динамика коэффициента: } \frac{5,899}{5,627} = 1,048$$

$$K_{закрепления} = \frac{1}{\text{коэффициент оборачиваемости}}$$

Филиал №1

$$K_{зак(баз)} = \frac{1}{5} = 0,2 \quad K_{зак(отч)} = \frac{1}{5,33} = 0,188$$

$$\text{Динамика коэффициента: } \frac{0,188}{0,2} = 0,938$$

Филиал №2

$$K_{об(баз)} = \frac{1}{6,02} = 0,166 \quad K_{зак(отч)} = \frac{1}{6,2} = 0,161$$

$$\text{Динамика коэффициента: } \frac{0,161}{0,166} = 0,972$$

В целом по предприятию

$$K_{об(баз)} = \frac{1}{1,048} = 0,954$$

Индексы оборачиваемости оборотных средств:

Переменного состава:

$$I_{PII} = \frac{Z_{(отч)} K_{об(отч)}}{Z_{(баз)} K_{об(баз)}} = \frac{5.33 * 1098 + 6.2 * 2106}{5.0 * 1080 + 6.02 * 1719} = 1.2$$

Фиксированного состава:

$$I_{Kоб} = \frac{Z_{(отч)} K_{об(отч)}}{Z_{(баз)} K_{об(баз)}} = \frac{5.33 * 1098 + 6.2 * 2106}{5.0 * 1098 + 6.02 * 2106} = 1.04$$

Влияния структурных сдвигов:

$$I_{Kоб} = \frac{Z_{(отч)} K_{об(отч)}}{Z_{(баз)} K_{об(баз)}} = \frac{5.0 * 1098 + 6.02 * 2106}{5.0 * 1080 + 6.02 * 1719} = 1.15$$

41. 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) Средние остатки 1 квартала =

$$\frac{\frac{1}{2} * 1600 + 1680 + 1760 + \frac{1}{2} * 1744}{3} = 1704 \text{ тыс. руб.}$$

$$\text{Средние остатки 2 квартала} = \frac{\frac{1}{2} * 1744 + 1792 + 1720 + \frac{1}{2} * 1744}{3} = 1752 \text{ тыс. руб.}$$

Б) Для первого квартала:

$$Коб_1 = \frac{ВРП}{\text{Сред. ост.}} = \frac{5040 + 5008 + 5136}{1704} = 8,91 \text{ оборотов}$$

$$Кзак_1 = \frac{1}{Коб_1} = \frac{1}{8,91} = 0,112$$

$$СПО_1 = \frac{\text{Дни}}{Коб_1} = \frac{90}{8,91} = 10,1$$

Для второго квартала:

$$Коб_2 = \frac{ВРП}{\text{Сред. ост.}} = \frac{5264 + 5280 + 5240}{1752} = 9,01 \text{ оборотов}$$

$$Кзак_2 = \frac{1}{Коб_2} = \frac{1}{9,01} = 0,111$$

$$СПО_2 = \frac{\text{Дни}}{Коб_2} = \frac{90}{9,01} = 9,99$$

$$\text{В) Коэф. оборач. } i_K = \frac{Коб_2}{Коб_1} = \frac{9,01}{8,91} = 1,01 \quad \Delta K_{об} = 0,01$$

$$\text{Коэф. Закрепл. } i_3 = \frac{Кзак_2}{Кзак_1} = \frac{0,111}{0,112} = 0,99 \quad \Delta K_{ЗАК} = -0,01$$

$$i_{СПО} = \frac{СПО_2}{СПО_1} = \frac{9,99}{10,1} = 0,989 \quad \Delta СПО = -0,011$$

$$\text{Г) } \Delta \bar{O}_{КЗ} = (К.з.2 - К.з.1) \cdot ВРП.2 = (0,111 - 0,112) \cdot (5264 + 5280 + 5240) = -15,784$$

(т.р.)

42. 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:

$$\text{А) } i_o = \frac{\bar{O}_1}{O_0} = \frac{10320}{O_0} = 0,948 \Rightarrow \bar{O}_0 = \frac{10320}{0,948} = 10886$$

$$C_0 = 60 \quad C_1 = 65$$

$$\text{РП}_0 = \frac{D(\text{год})\bar{O}_0}{C_0} = \frac{360 \cdot 10886}{60} = \mathbf{65136} \quad \text{РП}_1 = \frac{360 \cdot 10320}{65} = \mathbf{57156,923}$$

$$\text{Б) } \text{Коб}_1 = \frac{\text{РП}_1}{O_1} = \frac{57156,923}{10320} = \frac{360}{65} = \mathbf{5,5} \quad \text{Коб}_0 = \frac{\text{РП}_0}{O_0} = \frac{65316}{10886} = \frac{360}{60} = \mathbf{6}$$

Сумма дополнительно вовлеченных средств в результате замедления оборачиваемости оборотных фондов

$$B = (K_{з1} - K_{з0}) * \text{РП}_1 = \left(\frac{1}{\text{Коб}_1} - \frac{1}{\text{Коб}_0} \right) * \text{РП}_1 = \left(\frac{1}{5,5} - \frac{1}{6} \right) * 57156,923 = 743$$

43. Выручка от реализации продукции в текущем квартале увеличилась на 15% и составила 2600 тыс.руб. при сокращении средней продолжительности одного оборота с 27 до 22 дней.

Определите:

А) изменение остатков оборотных фондов (тыс.руб. и %)

Б) сумму оборотных фондов, высвобожденных из оборота в результате ускорения их оборачиваемости.

Решение:

Выручка от реализации ВРП (1)=2600 тыс. руб.

Выручка от реализации ВРП (0)=2600//1,15=2261 тыс. руб.

Средняя продолжительность одного оборота СПО (1)=22

Средняя продолжительность одного оборота СПО (0)=27

$$СПО = D \times K_s \Rightarrow K_s = \frac{СПО}{90} = \frac{22}{90} = 0,24$$

Коэффициент закрепления (1) $\frac{22}{90} = 0,24$

Коэффициент обновления (1) $\frac{1}{K_s} = \frac{1}{0,24} = 4,09$

Коэффициент закрепления (0) $\frac{27}{90} = 0,3$

Коэффициент обновления (0) $\frac{1}{K_s} = \frac{1}{0,3} = 3,33$

$$\bar{O}_0 = \frac{ВРП_0}{Коб} = \frac{2261}{3,33} = 678,98 \text{ тыс. руб.} \quad \bar{O}_1 = \frac{ВРП_1}{Коб} = \frac{2600}{4,09} = 635,67 \text{ тыс. руб.}$$

$$i_o = \frac{\bar{O}_0}{\bar{O}_1} = \frac{635,67}{678,98} = 0,94$$

$$\Delta \bar{O} = \bar{O}_1 - \bar{O}_0 = 635,67 - 678,98 = -43,31$$

Сумма оборотных фондов, высвобожденных из оборота в результате ускорения их оборачиваемости $\Delta \bar{O}_{к.з.} = (K_{s1} - K_{s0}) ВРП_1 = (0,24 - 0,3) * 2600 = -1560$

44. 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 С	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:

$$\text{Средний коэф. оборачиваемости } \bar{K}_{ОБ} = \frac{\Sigma РП}{\Sigma \bar{O}} = \frac{64022,7}{7800} = \mathbf{8,2}$$

$$\text{Средняя продолж.оборота } \bar{C} = \frac{Д}{K_{OB}} = \frac{90}{8,2} = \mathbf{11}$$

45. Как изменилась выручка от реализации продукции, если средние остатки оборотных средств снизились на 3%, а коэффициент оборачиваемости возрос на 7% ?

Решение:

$$\text{Кобор} = \frac{РП}{\bar{O}} \downarrow \text{ на } 3\%$$

$$\text{Кобор} \uparrow \text{ на } 7\% \quad 1,07 = \frac{РП}{0,97}$$

$$РП = 1,07 * 0,97 = 1,0379$$

Выручка от реализации продукции \uparrow на 3,79%.

ТЕМА 22 Статистика финансовых результатов деятельности организации
(предприятия)

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	$z_0 = \frac{z_0 q_0}{q_0}$	$\frac{z_{пл}}{q_{пл}} = \frac{z_{пл} q_{пл}}{q_{пл}}$	$z_1 = \frac{z_1 q_1}{q_1}$	$i_{пл. з.} = \frac{z_{пл}}{z_0}$ план задания	$i_{в. пл.} = \frac{z_1}{z_{пл}}$ выполн. плана	$i_{д.} = \frac{z_1}{z_0}$ 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
$\mathcal{E}(\Pi)_{пл} = (Z_{пл} - Z_0) * q_{пл}$	$(0,758 - 0,762) * 2000 = -8$	$(0,923 - 0,952) * 4000 = -116$
$\mathcal{E}(\Pi)_{ф} = (Z_1 - Z_0) * q_1$	$(0,738 - 0,762) * 2020 = -48,5$	$(0,9 - 0,952) * 4100 = -213,2$
$\mathcal{E}(\Pi)_{св} = \mathcal{E}(\Pi)_{ф} - \mathcal{E}(\Pi)_{пл}$	$-48,5 - (-8) = -40,5$	$-213,2 - (-116) = -97,2$

В т.ч. за счет факторов:

1) отклонение факт. Выпуска от запланированного

$$\Delta(\Pi)^1 = (z_0 - z_{\text{пл}}) * (q_1 - q_{\text{пл}})$$

$$\Delta(\Pi)_A^1 = (0,762 - 0,758)(2020 - 2000) = 0,08$$

$$\Delta(\Pi)_B^1 = (0,952 - 0,923)(4100 - 4000) = 2,9$$

2) отклонение уровней себестоимости

$$\Delta(\Pi)^2 = (z_1 - z_{\text{пл}}) * q_1$$

$$\Delta(\Pi)_A^2 = (0,738 - 0,758) * 2020 = -40,4$$

$$\Delta(\Pi)_B^2 = (0,9 - 0,923) * 4100 = -94,3$$

$$\Delta(\Pi)_{\text{св}} = \Delta(\Pi)^1 + \Delta(\Pi)^2$$

$$\Delta(\Pi)_{\text{св} A} = 0,08 - 40,4 = -40,32$$

$$\Delta(\Pi)_{\text{св} B} = 2,9 - 94,3 = -91,4$$

3) по совокупности в целом

$$\begin{aligned} \sum z_0 q_{\text{пл}} &= \sum \frac{z_0 q_0}{q_0} * q_{\text{пл}} = \frac{1600}{2100} * 2000 + \frac{4000}{4200} * 4000 = 1524 + 3810 \\ &= 5334 \end{aligned}$$

$$I_{\text{пл} z} = \frac{\sum z_{\text{пл}} q_{\text{пл}}}{\sum z_0 q_{\text{пл}}} = \frac{5205}{5334} = 0,976$$

$$\Delta(\Pi)_{\text{пл}} = \sum z_{\text{пл}} q_{\text{пл}} - \sum z_0 q_{\text{пл}} = 5205 - 5334 = -129$$

$$\begin{aligned} \sum z_{\text{пл}} q_1 &= \sum \frac{z_{\text{пл}} q_{\text{пл}}}{q_{\text{пл}}} * q_1 = \frac{1515}{2000} * 2020 + \frac{3690}{4000} * 4100 = 1530 + 3782 \\ &= 5312 \end{aligned}$$

$$I_{\text{в пл}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_{\text{пл}} q_1} = \frac{5180}{5312} = 0,975$$

$$\begin{aligned} \sum z_0 q_1 &= \sum \left(\frac{z_0 q_0}{q_0} * q_1 \right) = \frac{1600}{2100} * 2020 + \frac{4000}{4200} * 4100 = 1539 + 3905 \\ &= 5444 \end{aligned}$$

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{5180}{5444} = 0,952$$

$$\Delta(\Pi)_\Phi = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_1 = 5180 - 5440 = -260$$

$$\mathcal{E}(\Pi)_{CB} = \mathcal{E}(\Pi)_{\Phi} - \mathcal{E}(\Pi)_{\text{ПЛ}} = -260 + 129 = -131$$

4. 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_0q_0	Отчетный период z_1q_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:

$$\text{А) } I_{zq} = \frac{\sum Z_1 Q_1}{\sum Z_0 Q_0} = \frac{5400+6800+3600}{5000+6500+3400} + \frac{15800}{14900} = 1,06$$

$$\text{Б) } I_z = \frac{\sum Z_1 Q_1}{\sum Z_0 Q_1} = \frac{\sum Z_1 Q_1}{\frac{\sum Z_1 Q_1}{i_z}} = \frac{15800}{\frac{5400}{1.05} + \frac{6800}{0.96} + \frac{3600}{0.97}} = \frac{15800}{15937.53} = 0.99$$

$$\text{В) } \Delta zq_z = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_1 = \sum z_1 q_1 - \sum \frac{z_1 q_1}{i_z} = 15800 - 15937,53 = -137,53$$

5. 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:

$$А) \text{Для филиала 1: } i_Z = \frac{Z_{11}}{Z_{01}} = \frac{2750}{2500} = 1.1$$

$$\text{Для филиала 2: } i_Z = \frac{Z_{12}}{Z_{02}} = \frac{3720}{3700} = 1.01$$

$$Б) \bar{Z}_0 = \frac{\sum Z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{700 \cdot 2500 + 300 \cdot 3700}{700 + 300} = \frac{2860000}{1000} = 2860$$

$$\bar{Z}_1 = \frac{\sum Z_1 q_1}{\sum q_1} = \frac{760 \cdot 2750 + 360 \cdot 3720}{760 + 360} = \frac{3429200}{1120} = 3061,79$$

$$В) \text{Переменного состава: } I_{\bar{Z}} = \frac{\bar{Z}_1}{\bar{Z}_0} = \frac{3061,79}{2860} = 1,071$$

$$\text{Постоянного состава: } \bar{I}_Z = \frac{\sum Z_1 q_1}{\sum Z_0 q_1} = \frac{3429200}{2500 \cdot 760 + 3700 \cdot 360} = \frac{3429200}{3232000} = 1.061$$

$$\text{Индекс структурных сдвигов: } I_d = \frac{I_{\bar{Z}}}{\bar{I}_Z} = \frac{1.071}{1.061} = 1,009$$

6. Известны следующие данные о производстве однородной продукции, производимой двумя филиалами организации.

Филиал	Базисный период		Отчетный период	
	Произведено продукции, шт q_0	Затраты на выпуск тыс. руб z_0	Произведено продукции, шт q_1	Затраты на выпуск тыс. руб z_1
1	900	4100	920	4600
2	700	3000	730	3100

Определите:

А) изменение себестоимости единицы продукции на каждом предприятии;

Б) среднюю себестоимость единицы продукции в целом по двум предприятиям за каждый период;

В) индексы себестоимости продукции переменного и постоянного состава, индекс влияния структурных сдвигов.

Объясните причину расхождения между величинами индексов себестоимости продукции переменного и постоянного состава и структурных сдвигов.

Решение:

$$A) \text{Для филиала 1: } i_Z = \frac{Z_{11}}{Z_{01}} = \frac{4600}{4100} = 1.12$$

$$\text{Для филиала 2: } i_Z = \frac{Z_{12}}{Z_{02}} = \frac{3100}{3000} = 1.03$$

$$B) \bar{Z}_0 = \frac{\sum Z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{900 \cdot 4100 + 700 \cdot 3000}{900 + 700} = \frac{2860000}{1000} = 3618,75$$

$$\bar{Z}_1 = \frac{\sum Z_1 q_1}{\sum q_1} = \frac{920 \cdot 4600 + 730 \cdot 3100}{920 + 730} = 3936,36$$

$$B) \text{Переменного состава: } I_{\bar{Z}} = \frac{\bar{Z}_1}{\bar{Z}_0} = \frac{3936,36}{3618,75} = 1,088$$

$$\text{Постоянного состава: } \bar{I}_Z = \frac{\sum Z_1 q_1}{\sum Z_0 q_1} = \frac{6495000}{4100 \cdot 920 + 3000 \cdot 730} = 1.089$$

$$\text{Индекс структурных сдвигов: } I_d = \frac{I_{\bar{Z}}}{\bar{I}_Z} = \frac{1.088}{1.089} = 0,998$$

7.

Виды продукции	Выпуск продукции, шт.			Себестоимость единицы продукции, тыс руб			Цена за единицу продукции, тыс руб.		
	базисный	отчетный		базисный	отчетный		Базисный	отчетный	
		По плану	Факт. ч.		По плану	Факт. ч.		По плану	Факт. ч.
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)

$$h_0 = \frac{\sum z_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{600 \cdot 12 + 950 \cdot 40 + 700 \cdot 50}{600 \cdot 24 + 950 \cdot 80 + 700 \cdot 100} = 0.5 \text{ р. или } 50 \text{ коп.}$$

$$h_1 = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} = \frac{690 * 9 + 960 * 42 + 600 * 32}{690 * 26 + 960 * 85 + 600 * 64} = 0.476 \text{ р. или } 47.6 \text{ коп}$$

$$h_{\text{план.}} = \frac{\sum z_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}}{\sum p_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}} = \frac{680 * 10 + 980 * 44 + 650 * 30}{680 * 25 + 980 * 82 + 650 * 60} = 0.509 \text{ р. или } 50.9 \text{ коп}$$

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

$$\Delta h = h_1 - h_{\text{пл.}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} - \frac{\sum z_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}}{\sum p_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}} = 0,476 - 0,509 = -0,033 \text{ р.}$$

$$\Delta h_q = \frac{\sum z_{\text{пл.}} q_1}{\sum p_{\text{пл.}} q_1} - \frac{\sum z_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}}{\sum p_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}} = \frac{690 * 10 + 960 * 44 + 32 * 650}{25 * 690 + 960 * 82 + 650 * 60} - 0.509 = \dots$$

$$\begin{aligned} \Delta h_z &= \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{\text{пл.}} q_1} - \frac{\sum z_{\text{пл.}} q_1}{\sum p_{\text{пл.}} q_1} \\ &= \frac{690 * 9 + 960 * 42 + 600 * 32}{25 * 690 + 82 * 960 + 600 * 60} \\ &\quad - \frac{690 * 10 + 960 * 44 + 32 * 650}{25 * 690 + 960 * 82 + 650 * 60} = \dots \end{aligned}$$

$$\Delta h_p = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} - \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{\text{пл.}} q_1} = 0,476 - \frac{690 * 9 + 960 * 42 + 600 * 32}{25 * 690 + 82 * 960 + 600 * 60} = \dots$$

8.

Стоимость произведенной продукции по плану $p_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}$	5800
Полная себестоимость по плану $z_{\text{пл.}} q_{\text{пл.}}$	3100
Стоимость фактически произведенной продукции: в ценах, принятых в план $p_{\text{пл.}} q_1$	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_1q_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:

$$h_{\text{факт}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} = \frac{4240}{5900} = 0.719 h_{\text{план.}} = \frac{\sum z_{\text{пл}} q_{\text{пл}}}{\sum p_{\text{пл}} q_{\text{пл}}} = \frac{3100}{5800} = 0.534$$

$$I_{\text{вып.плана}} = \frac{h_{\text{факт}}}{h_{\text{пл.}}} = \frac{0.719}{0.534} = 1.35 \text{ или } 135\%$$

$$\begin{aligned} \Delta h &= h_{\text{факт}} - h_{\text{пл}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} - \frac{\sum z_{\text{пл}} q_{\text{пл}}}{\sum p_{\text{пл}} q_{\text{пл}}} = 0.719 - 0.534 = \Delta h^q + \Delta h^z + \Delta h^p \\ &= 0,201 - 0,01 - 0,006 = 0.185 \text{ р.} \end{aligned}$$

$$\Delta h_q = \frac{\sum z_{\text{пл}} q_1}{\sum p_{\text{пл}} q_1} - \frac{\sum z_{\text{пл}} q_{\text{пл}}}{\sum p_{\text{пл}} q_{\text{пл}}} = \frac{4300}{5850} - 0.534 = 0.201$$

$$\Delta h_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{\text{пл}} q_1} - \frac{\sum z_{\text{пл}} q_1}{\sum p_{\text{пл}} q_1} = \frac{4240}{5850} - \frac{4300}{5850} = -0.01$$

$$\Delta h_p = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} - \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{\text{пл}} q_1} = 0.719 - \frac{4240}{5850} = -0.006$$

18. Известны следующие данные, характеризующие деятельность организации за отчетный период, тыс.руб.

показатель	По плану	По плану в пересчете на фактический объем реализации	фактически
Выручка от реализации продукции в отпускных ценах предприятия	3800	3400	3600
Полная себестоимость реализованной продукции	2200	2100	2500

Определите:

А) индексы выполнения плана по объему прибыли и уровню рентабельности

Б) влияние отдельных факторов на абсолютное и относительное изменение прибыли от реализации продукции

В) отклонение факт. уровня рентабельности реализованной продукции от уровня рентабельности по плану вследствие изменения ассортимента реализованной продукции, себестоимости и цен на продукцию

Решение:

$$\Pi = p * q - z * q$$

$$\Pi_0 = p_0 * q_0 - z_0 * q_0 = 5800 - 3100 = 2700$$

$$\Pi_1 = p_1 * q_1 - z_1 * q_1 = 5900 - 4240 = 1660$$

$$i_{\Pi} = 1660 / 2700 = 0,61$$

$$\Delta \Pi = 1660 - 2700 = - 1040$$

$$\Delta \Pi \Sigma q = \Pi_0 * (I \Sigma q - 1) = 2700 (0,009) = 24,3$$

$$I \Sigma q = (p_0 q_1) / (p_0 q_0) = 5850 / 5800 = 1,009$$

$$\Delta \Pi z = z_0 q_1 - z_1 q_1 = 4300 - 4220 = 60$$

$$\Delta \Pi p = p_1 q_1 - p_0 q_1 = 5900 - 5850 = 50$$

$$\Delta \Pi_{стр} = \Delta \Pi - \Delta \Pi \Sigma q - \Delta \Pi z - \Delta \Pi p = - 1040 - 24,3 - 60 - 50 = -1174,3$$

$$R_0 = (p_0 q_0 - z_0 q_0) / z_0 q_0 = 2700 / 3100 = 0,87$$

$$R_1 = (p_1 q_1 - z_1 q_1) / z_1 q_1 = 1660 / 4240 = 0,39$$

$$I_r = 0,39 / 0,87 = 0,45$$

$$\Delta R = 0,39 - 0,87 = - 0,48$$

$$I_{стр} = ((p_0 q_1 - z_0 q_1) / z_0 q_1) : R_0 = ((5850 - 4300) / 4300) : 0,87 = 0,41$$

$$\Delta R_{стр} = 0,36 - 0,87 = - 0,51$$

$$I_z = ((p_0 q_1 - z_1 q_1) / z_1 q_1) : 0,36 = 1,055$$

$$\Delta R = 0,38 - 0,36 = 0,02$$

$$I_p = R_1 : 0,38 = 1,03$$

$$\Delta R_p = 0,39 - 0,38 = 0,01$$

$$\Delta R = - 0,51 + 0,02 + 0,01 = - 0,48$$

19. Данные об объеме реализации продукции, выручке и затратах на производства продукции по группе с/хозяйственных предприятий следующие

Реализованная продукция	Объем реализованной продукции, тыс. ц.		Выручка от реализации продукции., тыс.руб.		Полная себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	
	Базисный год q_0	Отчет. год q_1	Базисный год p_0q_0	Отчетный год p_1q_1	Базисный год z_0q_0	Отчетный год z_1q_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:

$$А) П_0 = \Sigma p_0 q_0 - \Sigma z_0 q_0 = 58570 - 30360 = 28210$$

$$П_1 = \Sigma p_1 q_1 - \Sigma z_1 q_1 = 65660 - 38460 = 27200$$

$$Б) \Sigma p_0 q_1 = \Sigma \frac{p_0 q_0}{q_0} * q_1 = \frac{58000}{3100} * 4600 + \frac{210}{45} * 45 + \frac{360}{30} * 36 = 86065 + 236 + 432 = 86488$$

$$\Sigma z_0 q_1 = \Sigma \frac{z_0 q_0}{q_0} * q_1 = \frac{30000}{3100} * 4600 + \frac{150}{40} * 45 + \frac{210}{30} * 36 = 44516 + 169 + 252 = 44831$$

$$\Delta П = П_1 - П_0 = 27200 - 28210 = -1010$$

За счет факторов:

$$\text{изменение средних цен: } \Delta П_p = \Sigma p_1 q_1 - \Sigma p_0 q_1 = 65660 - 86488 = -20828$$

$$\text{себестоимости: } \Delta П_z = \Sigma z_0 q_1 - \Sigma z_1 q_1 = 44831 - 38460 = 6371$$

объема реализации: $I_q = \frac{86488}{58570} = 1.477 \Rightarrow \Delta\Pi_q = \Pi_0 * (I_q - 1) = 28210 * (1.477 - 1) = 13456$

$$\Delta\Pi_{СТР} = \Delta\Pi - (\Delta\Pi_p + \Delta\Pi_z + \Delta\Pi_q) = -1010 - (-20828 + 6371 + 16456) = -9$$

В) $r = \frac{pq-zq}{zq}$ - рентабельность $i_r = \frac{r_1}{r_0}$

Вид продукции	$r_0 = \frac{p_0q_0 - z_0q_0}{z_0q_0}$	$r_1 = \frac{p_1q_1 - z_1q_1}{z_1q_1}$	$i_r = \frac{r_1}{r_0}$
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

$$\Gamma) R = \frac{\sum pq - \sum zq}{\sum zq} \Rightarrow R_0 = \frac{58570 - 30360}{30360} = 0.929 R_1 = \frac{65660 - 38460}{38460} = 0.707$$

$$\Delta R = R_1 - R_0 = 0.707 - 0.929 = \Delta R^p + \Delta R^z + \Delta R^d = -0.542 + 0.32 + 0 = -0.222$$

$$\Delta R^p = \frac{\sum p_1q_1 - \sum z_1q_1}{\sum z_1q_1} - \frac{\sum p_0q_1 - \sum z_1q_1}{\sum z_1q_1} = \frac{65660 - 38460}{38460} - \frac{86488 - 38460}{38460} = -0.542$$

$$\Delta R^z = \frac{\sum p_0q_1 - \sum z_1q_1}{\sum z_1q_1} - \frac{\sum p_0q_1 - \sum z_0q_1}{\sum z_0q_1} = \frac{86488 - 38460}{38460} - \frac{86488 - 44831}{44831} = 0.32$$

$$\Delta R^d = \frac{\sum p_0q_1 - \sum z_0q_1}{\sum z_0q_1} - \frac{\sum p_0q_0 - \sum z_0q_0}{\sum z_0q_0} = \frac{86488 - 44831}{44831} - \frac{58570 - 30360}{30360} = 0.0001 = 0$$

Д)

продукция	$d_0 = \frac{q_0}{\sum q_0}$	$d_1 = \frac{q_1}{\sum q_1}$	r_0d_0	r_1d_1	r_0d_1
1	$\frac{3100}{3170} = 0.978$	$\frac{4600}{4681} = 0.983$	$0.933 * 0.987 = 0.91$	$0.706 * 0.983 = 0.69$	$0.933 * 0.983 = 0.91$
			2	4	7

2	$\frac{40}{3170} = 0.013$	$\frac{45}{4681} = 0.01$	$0.4 \cdot 0.013 = 0.005$	$0.625 \cdot 0.01 = 0.006$	$0.4 \cdot 0.01 = 0.004$
3	$\frac{30}{3170} = 0.009$	$\frac{36}{4681} = 0.008$	$0.714 \cdot 0.009 = 0.006$	$1 \cdot 0.008 = 0.008$	$0.714 \cdot 0.008 = 0.006$
итого	1	1.001	0.923	0.708	0.927

$$I_{\text{перемен}} = I_{\bar{R}} = \frac{\sum r_1 d_1}{\sum d_1} / \frac{\sum r_0 d_0}{\sum d_0} = \frac{0.708}{1.001} / \frac{0.923}{1} = \frac{0.707}{0.923} = 0.766$$

$$I_{\text{пост}} = \bar{I}_R = \frac{\sum r_1 d_1}{\sum d_1} / \frac{\sum r_0 d_1}{\sum d_1} = \frac{0.708}{1.001} / \frac{0.927}{1.001} = \frac{0.707}{0.926} = 0.763$$

$$I_{\text{стр}} = I_d = \frac{I_{\bar{R}}}{\bar{I}_R} = \frac{0.766}{0.763} = 1.004$$

20. Известны следующие данные по двум организациям, тыс.руб.

Реализованная продукция	Балансовая прибыль		Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, нематериальных активов и материальных оборотных средств	
	Базисный год	Отчетный год	Базисный год	Отчетный год
1	270	290	2210	2320
2	250	245	2250	2210

Определите:

А) индексы рентабельности по каждому предприятию;

Б) индексы рентабельности по двум предприятиям в целом:

- переменного состава,

- фиксированного состава,

В) влияние структурных сдвигов.

Решение:

Определим индексы рентабельности по каждой организации:

№1

$$I = \frac{R_1}{R_0} = \frac{2320}{270} / \frac{2210}{2250} = 1.023 \quad \text{в отчетном периоде рентабельность возросла на 2,3\%}.$$

№1

$$I_2 = \frac{R_1}{R_0} = \frac{\frac{245}{2210}}{\frac{250}{2250}} = 0,997$$

в отчетном периоде рентабельность снизилась на 0,3%.

Индекс переменного состава

$$I_{перем} = \left(\frac{290}{2320} + \frac{245}{2210}\right) : \left(\frac{270}{2210} + \frac{250}{2250}\right) = 1,011$$

рентабельность увеличилась на 1,1%

по сравнению с базисным

$$I_{пост} = \left(\frac{290}{2320} + \frac{245}{2210}\right) : \left(\frac{270}{2320} + \frac{250}{2210}\right) = 1,027$$

рентабельность увеличилась на 2,7%

по сравнению с базисным за счет увеличения прибыли.

Индекс структурных сдвигов

$$I_{пост} = \left(\frac{270}{2320} + \frac{250}{2210}\right) : \left(\frac{270}{2210} + \frac{250}{2250}\right) = 0,983$$

рентабельность снизилась на 1,7% по

сравнению с базисным за счет изменения структуры основных производственных фондов.