**Задача №1**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № предприятия | среднесписочная численность персонала | отработано рабочими, тыс.чел-дней | | внутрисистемные простои, тыс. чел-дней | отработано сверхурочно, тыс. чел-дней | потери рабочего времени, тыс. чел-дней |
| 1 | 2139 | 506,8 | | 1,6 | 3,5 | 6,4 |
| 2 | 2403 | 789,6 | | 0,4 | 97,8 | 3,1 |
| 3 | 25129 | 6239,3 | | 75,6 | 90,1 | 46,4 |
| 4 | 32415 | 7814,9 | | 99 | 71,2 | 74,4 |
| 5 | 23844 | 5724,6 | | 52,3 | 113,2 | 26,5 |
| 6 | 13051 | 3241,7 | | 26,2 | 769,2 | 43 |
| 7 | 8124 | 1922,2 | | 1,2 | 194,2 | 18,7 |
| 8 | 4574 | 1023,1 | | 0,7 | 7,7 | 12,7 |
| 9 | 926 | 208,5 | | 3,8 | 1,6 | 14,6 |
| 10 | 5376 | 1563,9 | | 1,2 | 72,8 | 26,9 |
| 11 | 9642 | 2222,7 | | 15 | 16,2 | 15,5 |
| 12 | 41509 | 10340 | | 244,2 | 1944,8 | 50,9 |
| 13 | 13939 | 3268,5 | | 13,1 | 19,7 | 26,9 |
| 14 | 17117 | 4127,8 | | 35 | 53,3 | 23,7 |
| 15 | 3207 | 749,2 | | 33,9 | 16,6 | 10 |
| 16 | 5462 | 1308,3 | | 10,7 | 0,3 | 2,9 |
| 17 | 2686 | 654 | | 0,2 | 2,9 | 2,2 |
| 18 | 4112 | 954,5 | | 0,2 | 72,3 | 8 |
| 19 | 5187 | 625,1 | | 3 | 2,7 | 8,2 |
| 20 | 11433 | 2808,7 | | 3,4 |  | 12,1 |
| 21 | 11907 | 2858,4 | | 44,8 | 567,8 | 20,7 |
| 22 | 16034 | 3811,4 | | 28,6 | 31,3 | 60,5 |
| 23 | 5658 | 1232,4 | | 0,2 | 15,7 | 10,9 |
| 24 | 4383 | 1082,9 | | 16,2 | 23 | 12,7 |
| 25 | 7845 | | 1822,5 | 53,3 | 403,7 | 21,4 |

1. Сгруппируйте предприятия по среднесписочной численности предприятия, выделите три группы предприятий (мелкие, средние, крупные).
2. Эти группы предприятий охарактеризуйте показателями: число предприятий, отработано сверхурочно рабочими тыс.чел-часов, потери рабочего времени тыс. чел-дней. Составьте макет групповой таблицы с системой перечисленных показателей.
3. На основе группировки выявите взаимосвязь между размером предприятий (факторным признаком) и показателями использования рабочего времени (результативными признаками). Результаты оформите в таблицу.

*Решение*

Для группировки предприятий необходимо вычислить величину оптимального интервала по формуле:



 = 41509

= 926

 = 3 (количество групп)

41509 - 926

=-------------------- = 13527.70

3

Для мелкихпредприятий возьмем величину интервала ниже оптимального, для средних - близко к оптимальному, для крупных - значительно выше оптимального.

*Мелкие предприятия:*

2139+2403+8124+4574+926+5376+3207+5462+2686+4112+5187+5658+4383+7845=62082 чел

*Средние предприятия:*

13051+9642+13939+17117+11433+11907+16034=93123 чел.

*Крупные предприятия:*

25129+32415+23844+41509=122897 чел.

Получим следующий макет групповой таблицы:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| группы предприятий по среднесписочной численности персонала, чел. | всего предприятий | среднесписочная численность персонала | отработано рабочими, тыс.чел-дней | внутрисистемные простои, тыс. чел-дней | отработано сверхурочно тыс. чел-дней | потери рабочего времени, тыс. чел-дней |
| мелкие | 14 | 62082 | 14443 | 126,6 | 914,8 | 158,7 |
| средние | 7 | 93123 | 22339,2 | 166,1 | 1457,5 | 202,4 |
| крупные | 4 | 122897 | 30118,8 | 471,1 | 2219,3 | 198,2 |

Мелких и средних производителей больше чем крупных.

Расчет потери рабочего времени в% к отработанному времени для:

- мелких предприятий ;

- средних предприятий ;

- крупных предприятий 

Таблица взаимосвязи между размером предприятий (факторным признаком) и показателями использования рабочего времени (результативны признаком) выглядит так:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| группы предприятий по среднесписочной численности персонала, чел. | всего предприятий | отработано рабочими, тыс.чел-дней | | потери рабочего времени, тыс. чел-дней | | потери рабочего времени в % к отработанному времени |
| всего | на одном предприятии | всего | на одном предприятии |
| мелкие | 14 | 14443 | 1031,64 | 158,7 | 11,34 | 1,1 |
| средние | 7 | 22339,2 | 3191,31 | 202,4 | 28,91 | 0,91 |
| крупные | 4 | 30118,8 | 7529,7 | 198,2 | 49,55 | 0,7 |

Из данных таблицы следует, что с ростом среднесписочной численности предприятия, увеличивается, количество отработанного времени, а так же увеличивается потеря рабочего времени (в среднем на одном предприятии), но отношение потерь рабочего времени к отработанному времени уменьшается.

**Задача №2**

По данным таблицы рассчитайте относительные величины сравнения структуры и интенсивности. Сделайте выводы.

Сравнительные данные по некоторым странам мира за 1995 год.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| страна | территория, тыс.км | среднегодовая численность населения, млн. чел. |
| Россия | 17075 | 148,1 |
| Австрия | 7713 | 17,1 |
| Германия | 357 | 84,1 |
| Индия | 3288 | 916,8 |
| Испания | 505 | 39,1 |
| Италия | 301 | 57,2 |
| Канада | 9976 | 29,3 |
| Китай | 9597 | 1209 |
| Мексика | 1958 | 93 |
| США | 9809 | 260,7 |
| Франция | 552 | 57,9 |
| Япония | 378 | 125 |
| итого | 61509 | 3037,3 |

*Относительные величины структуры* отражают долю отдельных частей в общем объеме совокупности и называют *удельным весом*.

Расчет относительных величин структуры производится по формуле:

Относительная Число единиц (или объем признака) по группе

Величина = -------------------------------------------------------------- \* 100%

Структуры, % Общее число единиц (или объем признака)

По всей группе

Расчет относительных величин интенсивности производится по формуле:

Относительная Территория (тыс.км2)

Величина = ---------------------------------------

Интенсивности Среднегодовая численность

Населения (млн. чел.)

Результаты расчетов приведены в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| страна | с т р у к т у р а | | Интенсивность  Км2/чел |
| по территории  % | по среднесписочной численности  % |
| Россия |  | 4,88 |  |
| Австрия |  | 0,56 |  |
| Германия | 0,58 | 2,77 |  |
| Индия | 5,35 | 30,18 |  |
| Испания | 0,82 | 1,29 |  |
| Италия | 0,49 | 1,88 |  |
| Канада | 16,22 | 0,96 |  |
| Китай | 15,6 | 39,81 |  |
| Мексика | 3,18 | 3,06 |  |
| США | 15,95 | 8,58 |  |
| Франция | 0,9 | 1,91 |  |
| Япония | 0,61 | 4,12 |  |

**Вывод:** При сопоставлении удельного веса видно, что по территории лидирующее место занимает Россия (27,76% от всей территории), а по среднесписочной численности – Китай (39,81% от общей численности).

Большая часть территории на душу населения (интенсивность) приходится в Австралии.

**Задача №3**

Рассчитайте среднюю арифметическую и структурные средние (моду и медиану) вариационных рядов. Проанализируйте степень колеблемости признака с помощью всех показателей вариации. Сделайте выводы об однородности совокупности и типичности средней арифметической.

Используя исходные данные своих вариантов, представьте интервальные вариационные ряды в виде гистограммы, полигона и кумуляты.

|  |  |
| --- | --- |
| размер вклада, тыс.руб. | число вкладчиков в филиале Сбербанка России, чел. |
| до 500 | 70 |
| 500-900 | 100 |
| 900-1300 | 200 |
| 1300-1700 | 360 |
| 1700-2100 | 372 |
| 2100 и более | 250 |

Итого 1352

Для определения средней арифметической воспользуемся формулой

,

где x – среднее каждого ряда «размер вклада»

f – число вкладчиков

тыс.руб.

мода высчитывается по формуле

, где

 - нижняя граница модального интервала

 - частота модального интервала

 - частота интервала, предшествующего модальному

 - частота интервала, следующего за модальным

 - частота интервала

Для определения моды необходимо определить модальный интервал, т.е. интервал наибольшей частотой.

Частота ряда определяется путем деления частоты каждого интервала на их общую сумму:



Интервал До 500 = 0,052\*100=5,2

Интервал 500-900 =0,074\*100=7,4

Интервал 900-1300 =0,147\*100=14,7

Интервал 1300-1700 =0,266\*100=26,6

Интервал 1700-2100 =0,275\*100=27,5

Интервал 2100 и больше =0,185\*100=18,5

Модальным является интервал 1700-2100 с наибольшей частотой – 27,5%

Расчеты представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| размер вклада, тыс.руб. | число вкладчиков в филиале Сбербанка России, чел. | частота, в долях, w | частота в% | накопленная частота |
| До 500 | 70 | 0,052 | 5,2 | 70 |
| 500-900 | 100 | 0,074 | 7,4 | 170 |
| 900-1300 | 200 | 0,147 | 14,7 | 370 |
| 1300-1700 | 360 | 0,266 | 26,6 | 730 |
| 1700-2100 | 372 | 0,275 | 27,5 | 1102 |
| 2100 и более | 250 | 0,185 | 18,5 | 1352 |



Для определения медианы определяется её место в ряду по формуле:

,

где n – число членов ряда



Медианным является интервал: 1300-1700

Медиану можно вычислить по формуле:

, где

- Нижняя граница медианного интервала;

- величина интервала;

- накопленная частота интервала, предшествующего медианному;

- частота медианного интервала.



**Гистограмма и полигон распределения вкладчиков по сумме вклада в Сбербанке России**



**Кумулята распределения числа вкладчиков по сумме вкладов в Сбербанке России**



Колеблемости признака анализируются с помощью показателей вариации.

1. Размах вариаций R=Xmax-Xmin

R= 2300-250=2050

Для остальных признаков колеблемости необходимо составить вспомогательную таблицу

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| размер вклада,тыс руб. | центр интервала, тыс.руб. | число вкладчиков, чел | тыс.руб. | тыс.руб. | тыс.руб. | тыс.руб. | тыс.руб. |
| 0 - 500 | 250 | 70 | 17500 | -1324,93 | 92744,82 | 1755428,9 | 122880023 |
| 500-900 | 700 | 100 | 70000 | -874,926 | 87492,6 | 765495,5 | 76549550 |
| 900-1300 | 1100 | 200 | 220000 | -474,926 | 94985,2 | 225554,7 | 45110940 |
| 1300-1700 | 1500 | 360 | 540000 | -74,926 | 26973,36 | 5613,905 | 2021005,8 |
| 1700-2100 | 1900 | 372 | 706800 | 325,074 | 120927,52 | 105673,1 | 39310393,2 |
| 2100 -2500 | 2300 | 250 | 575000 | 723,074 | 180768,5 | 522836 | 130709000 |
| итого |  | 1352 | 2129300 |  | 603892 |  | 416580912 |

- среднее арифметическое  (высчитано ранее)

1. Среднее линейное отклонение



= 446,666 тыс.руб.

3. Среднее квадратическое отклонение



= = 555,087 тыс.руб.

1. Дисперсия
2. 

 = 308121,976 тыс.руб.

5. Квартильное отклонение

,

где и  -соостветветственно третья и первая квартили распределения.

Для определения квартили необходимо определить её положение:

; 

= 338,25; = 1014,75

Квартиль определяется по формуле

, где

-нижняя граница интервала, в котором находится квартиль

- накопленная частота интервала, предшествующего тому, в котором находится квартиль

- частота интервала, в котором находится квартиль

= 26020,231

= 23886,395

== -1066,918

\*100= 35,0%

**Выводы:** Среднюю можно считать однородной.

**Задача № 4**

По данным таблицы:

1. Определить вид каждого динамического ряда (моментальный или интервальный).
2. По данному ряду динамики рассчитайте за каждый год абсолютный прирост, темп прироста (цепной и базисный), абсолютные значения 1% прироста. Результаты оформите в таблице.
3. По каждому из приведенных рядов рассчитайте за первый (1989 – 1991 гг.) и за второй (1992 – 1994 гг.) периоды:

а) среднегодовой уровень ряда;

б) среднегодовой абсолютный прирост;

в) среднегодовой темп роста и прироста.

Сопоставьте полученные данные. Полученные результаты представьте в таблицу.

1. Сделайте выводы об особенностях динамики данного явления в каждом из выявленных периодов.

**Сведения о санаториях и учреждениях отдыха в России характеризуются следующими годами**

|  |  |
| --- | --- |
| годы | число санаториев и учреждений отдыха |
| 1989 | 7486 |
| 1990 | 7431 |
| 1991 | 7356 |
| 1992 | 6931 |
| 1993 | 6492 |
| 1994 | 6101 |

1. Представленный динамический ряд можно определить как моментным, т.к. приводятся показатели на определенную дату (год), эти данные нет смысла суммировать, т.к. новые показатели будут содержать данные предыдущих периодов.
2. *Абсолютный прирост* позывает на сколько в абсолютном выражении уровень текущего периода больше (меньше) базисного.

 (с переменной базой – цепной)

 (с постоянной базой – базисный)

1990г. 7431-7486= -55; 7431-7486= -55

1991г. 7356-7431= -75; 7356-7486= -130

1992г. 6931-7356= -425; 6931-7486= -555

1993г.6492-6931= -439; 6492-7486= -994

1994г. 6101-6492= -391 6101-7486= -1386

*Темп роста* – это коэффициент роста, выраженный в процентах; он показывает, сколько процентов уровень текущего периода составляет по отношению к уровню базисного периода.



(с переменной базой – цепной), для его определения рассчитывается коэффициент по формуле





(с постоянной базой – базисный), для его определения рассчитывается коэффициент по формуле



1990 = 0,993; =99,3%

1991 =0,990; =99%

1992= 0,942; 0,942\*100=94,2%

1993= 0,937; 0,937\*100=93,7%

1994= 0,940; 0,940\*100=94 %

1990 == 0,993; = 0,993\*100=99,3%

1991 == 0,983; = 0,983\*100=98,3%

1992 == 0,926; =0,926\*100=92,6%

1993 == 0,867; =0,867\*100=86,7%

1994 == 0,815; =0,815\*100=81,5%

*Темп прироста* показывает, на сколько процентов уровень текущего периода больше (меньше) уровня базисного периода.

 - с переменной базой (цепной)

 - с постоянной базой (базисный)

1990 = 99,3 -100= -0,7%; = 99,3 – 100 = -0,7%

1991 = 99 - 100 = -1%; = 98,3 – 100 = -1,7%

1992 = 94,2 - 100 = 05,8%; = 92,6 – 100 = -7,4%

1993 = 93,7 - 100 = -6,3%; = 86,7 – 100 = -13,3%

1994 = 94 – 100 = -6%; = 81,5 – 100 = -18,5%

*Абсолютное значение 1% прироста* показывает, какая абсолютная величина скрывается за относительным показателем – одним процентом роста.

 - с переменной базой (цепной)

 - с постоянной базой (базисный)

1990 = 78,57; = 78,57

1991= 75; = 76,47

1992= 73,28; = 75

1993= 69,68; = 74,74

1994 = 65,17; = 74,92

Результаты расчетов приведены в таблице:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| показатель | | год | | | | | |
| 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 |
| абсолютный прирост, шт. | цепной | ---- | -55 | -75 | -425 | -439 | -391 |
| базисный | ---- | -55 | -130 | -555 | -994 | -1386 |
| темп роста  % | цепной | ---- | 99,3 | 99 | 94,2 | 136,9 | 94 |
| базисный | ---- | 99,3 | 98,3 | 92,6 | 86,7 | 81,5 |
| темп прироста  % | цепной | ---- | -0,7 | -1 | -5,8 | 36,9 | -6 |
| базисный | ---- | -0,7 | -1,7 | -7,4 | -13,3 | -18,5 |
| абсолютное значение 1% прироста, А | цепной | ---- | 78,57 | 75 | 73,28 | -11,9 | 65,17 |
| базисный | ---- | 78,57 | 76,47 | 75 | 33,01 | 21,14 |

1. *Среднегодовой уровень ряда* рассчитывается по формуле

,

где n – число рядов, - сумма показателей всех уровней ряда

1989-1991 =  = 7424,33 шт.

1992-1994 =  = 6508 шт.

*Среднегодовой абсолютный прирост* рассчитывается по формуле



1989-1991 =  = -65 шт.

1992-1994 =  = -627,5 шт.

*Среднегодовой темп роста* определяется по формуле

,

коэффициент



1989-1991 = 0,991; = 0,991\*100 = 99,1%

1992-1994  = 0,911;  = 0,911\*100 = 91,1%

*Среднегодовой тем прироста* определяется по формуле



1989-1991  = 99,1-100 = -0,9;

1992-1994  = 91,1-100 = -8,9%

Результаты расчетов приведены в таблице

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| показатель | Периоды | |
| 1989-1991 | 1992-1994 |
| среднегодовой уровень, шт. | 7424,33 | 6508 |
|
| среднегодовой абсолютный прирост, шт. | -65 | -627,5 |
|
| среднегодовой темп роста, % | 99,1 | 91,1 |
|
| среднегодовой темп прироста,  % | -0,9 | -8,9 |
|

**Выводы:** Из данных таблицы видно, что **з**а второй период (1992-1994) по сравнению с первым (1989-1991) среднегодовой уровень санаториев и учреждений отдыха снизился на 916,33 шт. Соответственно снизились и все остальные показатели: среднегодовой абсолютный прирост на 562,5 шт., среднегодовой тем роста и среднегодовой темп прироста на 8%.

**Задача №5**

Установите причину несопоставимости уровней ряда динамики. Приведите уровни ряда к сопоставимому уровню.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1987 | 1888 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
| на 1 января | 37,4 | 38,2 | 39,7 | 42,5 |  |  |  |  |  |
| на 1 июля |  |  |  | 44,7 | 44,8 | 45 | 45,2 | 46 | 46,5 |

Ряды сопоставимы если:

1. используется один метод исчисления периодов и дат;
2. все расчеты производятся в одних единицах измерения;
3. одинаковая полнота охвата явления.

Для приведения этой информации к сопоставимому виду необходимо определяется коэффициент пересчета (коэффициент соотношения двух уровней)

= 1,052

на 1 января 1987 37,4\*1,052 = 39,34

на 1 января 1988 38,2\*1,052 = 40,19

на 1 января 1989 39,7\*1,052 = 41,76

на 1 января 1991 44,8/1,052 = 42,59

на 1 января 1992 45/1,052 = 42,78

на 1 января 1993 45,2/1,052 = 42,97

на 1 января 1994 46/1,052 = 43,73

на 1 января 1995 46,5/1,052 = 44,20

Таблица сопоставимых уровней ряда динамики выглядит так:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1987 | 1888 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
| на 1 января | 37,4 | 38,2 | 39,7 | 42,5 | 42,6 | 42,8 | 43,0 | 43,7 | 44,2 |
| на 1 июля | 39,3 | 40,2 | 41,8 | 44,7 | 44,8 | 45 | 45,2 | 46 | 46,5 |

**Задача № 6**

Имеются данные по обувной фабрике.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| продукция | 1 полугодие | | 2 полугодие | |
| изготовлено, тыс.пар | себестоимость, тыс.руб. | изготовлено, тыс.пар | себестоимость, тыс.руб. |
| туфли мужские | 320 | 70 | 328 | 75 |
| полуботинки женские | 127 | 170 | 96 | 185 |
| босоножки детские | 135 | 40 | 147 | 50 |

Определите:

1. Индивидуальные индексы физического объёма продукции, себестоимости одной пары и общих затрат на производство. Сделайте выводы.
2. Сводные агрегатные индексы физического объёма продукции, себестоимости одной пары и затрат на производство. Определите абсолютные изменения затрат на производство – всего и в том числе за счет изменений объёма продукции и себестоимости изделия. Сделайте выводы.
3. Для характеристики изменения выпуска каждого вида продукции исчисляются индивидуальные индексы:
   * Индивидуальный индекс физического объёма выпуска продукции характеризует изменение выпуска (реализации или потребления) одного вида продукции и определяется по формуле:



где - количество продукции данного вида в натуральном выражении соответственно в текущем и базисном периоде.

Туфли мужские  или 102,5% - выпуск увеличился на 2,5%

Полуботинки

Женские  или 75,6% - выпуск уменьшился на 24,4%

Босоножки

Детские  или 108,8% - выпуск вырос на 8,8%

* Индивидуальный индекс себестоимости продукции характеризует изменение цен одного вида продукции и определяется по формуле:



где  - себестоимость продукции в натуральном выражении соответственно в текущем и базисном периоде.

Туфли мужские  = 75/70 = 1,071 или 107,1% - себестоимость увеличилась на 7,1%

Полуботинки

Женские  = 185/170 = 1,088 или 108,8% - себестоимость выросла на 8,8%

Босоножки

Детские  = 50/40 = 1,25 или 125% - себестоимость выросла на 25%

1. Для характеристики изменения выпуска продукции в целом по предприятию исчисляются агрегатные индексы:
   * Сводные агрегатные индексы физического объёма продукции (индекс структурных сдвигов) вычисляются по формуле:



где  и  - количество выработанных единиц отдельных видов продукции соответственно во 2-м и 1-м полугодии;

 - цена единицы отдельного вида продукции в 1-м полугодии.

== = 0,914 или 91,4%

Выпуск продукции, в целом, во втором полугодии снизился по сравнению с первым полугодием на 8,6%

* Сводные агрегатные индексы себестоимости продукции (индекс фиксированного состава) вычисляются по формуле



где  и  - цена единицы отдельных видов продукции во 2-м и 1-м полугодии соответственно;

 - количество единиц отдельного вида продукции во 2-м полугодии.

1,1007 ил 110,07%

Цена продукции, в среднем, во втором полугодии повысилась на 10,07%.

* Сводный агрегатный индекс затрат на производство (индекс переменного состава) исчисляется по формуле:



=  = 1,006 или 100,6%

Затраты на производство увеличились на 0,6%.

\*

0,914\*110,07 = 1,006 или 100,6%, что соответствует ранее полученной цифре.

Абсолютное изменение затрат на производство продукции определяется несколькими показателями:

1. Общее абсолютное изменение стоимости продукции:



= 49710 – 49390 = 320

2. За счет изменения выпуска объема продукции:





= 45160 – 49390 = -4230

1. За счет изменения цен:



= 49710 – 45160 = 4550

=  + 

 = - 4230 + 4550 = 320, что соответствует ранее полученному результату.