*Задача 1*

Определите средние показатели по Уральскому федеральному округу. Укажите вид и форму средних.

Известны статистические данные за 2008 год:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | **Субъекты Уральского федерального округа** | Численность населения, тыс.чел. | Стоимость основных фондов, млрд. руб. | Износ основных фондов, % | Доля детей до 15 лет, % |
| 1 | Курганская область | 957 | 368000 | 64,6 | 16,2 |
| 2 | Свердловская область  | 4396 | 2063335 | 49 | 15,4 |
| 3 | Тюменская область | 3387 | 9357677 | 52,6 | 18,9 |
| 4 | Челябинская область | 3510 | 1480946 | 48,8 | 16,0 |

1. Простая средняя арифметическая

Численность населения тыс. чел.

  xср=$\frac{\sum\_{}^{}x}{n}$=$\frac{957+4396+3387+3510}{4}$=3062,5

Стоимость основных фондов

Xср=$\frac{368000+2063335+9357677+1480946}{4}=$3317489,5

Износ основных фондов

Xср=$\frac{64,6+49+52,6+48,8}{4}=53,75$

Доля детей до 15 лет

Xср=$\frac{16,2+15,4+18,9+16}{4}=16,625$

1. Взвешенная средняя арифметическая

Численность населения тыс. чел.

Доля детей до 15 лет

 xср=$\frac{\sum\_{}^{}x\*f}{∑f}$=$\frac{203376,1}{66,5}=3058,29$

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Численность населения, тыс.чел. x | Доля детей до 15 лет, % f | X\*f |
| 957 | 16,2 | 15503.4 |
| 4396 | 15,4 | 67698.4 |
| 3387 | 18,9 | 64014.3 |
| 3510 | 16,0 | 56160 |
| Итого | 66,5 | 203376,1 |

Стоимость основных фондов

Износ основных фондов

 xср=$\frac{\sum\_{}^{}x\*f}{∑f}$=$\frac{598360190}{215}=2783070,65$

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Стоимость основных фондов, млрд. руб. x | Износ основных фондов, % f  | X\*f |
| 368000 | 64,6 | 23772800 |
| 2063335 | 49 | 10103415 |
| 9357677 | 52,6 | 492213810,2 |
| 1480946 | 48,8 | 72270164,8 |
| Итого | 215 | 598360190 |

*Задача 2*

1) Постройте график вариационного ряда

2) Вычислите:

- Характеристики центра распределения: среднее значение варьирующего признака, моду, медиану.

- Показатели вариации: размах вариации, дисперсию и среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации;

- Коэффициент асимметрии.

3) Сделайте письменный вывод по каждому показателю, рассчитанному в п.2.

Имеются следующие данные о распределении предприятий торговли по стоимости основных производственных фондов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Основные производственные фонды, млн. руб. | Число предприятий xi | xi-xср | |xi-xср| |  ( xi-xср)2 | Накопленные частоты |
| до 4 | 7 | -6.66 | 6.66 | 44.35 | 7 |
| 4-6 | 10 | -3.66 | 3.66 | 13.4 | 17 |
| 6-8 | 12 | -1.66 | 1.66 | 2.75 | 29 |
| 8-10 | 15 | 1.34 | 1.34 | 1.8 | 44 |
| 10-12 | 23 | 9.34 | 9.34 | 87.23 | 67 |
| 12-14 | 27 | 13.34 | 13.34 | 177.9 | 94 |
| 14-16 | 19 | 5.34 | 5.34 | 28.51 | 113 |
| 16-18 | 8 | -5.66 | 5.66 | 32.03 | 121 |
| 18-20 | 2 | -11.66 | 11.66 | 135.95 | 123 |
| Итого | 123 | 0.06 | 58.66 | 523.92 |  |

Среднее значение варьирующего признака по предприятиям:

Xср=$\frac{7+10+12+15+23+27+19+8+2}{9}=12,55$

Модальной величиной в данном случае будут основные производственные фонды с оборотом в 13 млн. руб., так как в этом случае число предприятий будет наивысшим 27.

Медиана вычисляется по следующей формуле:

Me=x0+i\*$\frac{\frac{∑fi}{2}-sme-1}{fme}$; где

X0 – нижняя граница медианного ряда,

I – величина медианного интервала,

Sme-1 – накопленная величина интервала, предшествующая медианному,

Fme – частота медианного интервала.

Me=10+2\*$\frac{\frac{123}{2}-44}{15}=12,33$ млн. руб.

Размах вариации:

R = xmax-xmin, где

R – размах вариации,

xmax – наибольшее значение признака,

xmin - наименьшее значение признака.

R = 27 – 2 =25

Дисперсия:

σ2=$\frac{∑(xi-xср)2}{n}$=$\frac{523.92}{9}=58$

Среднее квадратическое отклонение:

σ=√σ2=√58=7,61

Коэффициент вариации:

V=$\frac{σ}{x}\*100\%=\frac{7.61}{13.66}\*100=55.7$%

Коэффициент асимметрии (мера скошенности распределения):

As=$\frac{xср-Mo}{σ}$=$\frac{13.66-13}{7.61}=0.09$

*Задача 3*

Определить:

1. Систему взаимосвязанных признаков.
2. Индивидуальные и общие индексы количества построенных квартир, средней площади 1-ой квартиры и общей площади построенного жилья. Постройте соответствующие системы индексов.

Определить абсолютное изменение площади построенного жилья – всего и в том числе за счет количества построенных квартир и изменения средней площади 1-ой квартиры. Сделайте выводы.

Имеются данные о строительстве квартир

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кем построены | Построено квартир, тысяч | Средняя площадь 1-ой квартиры, кв. м. |
| базисный период q0 | отчетный период q1 | базисный период p0 | отчетный период p1 |
| ЖСК | 13 | 10 | 61,9 | 67,5 |
| Населением за свой счет | 104 | 108 | 116,3 | 120,4 |

1. Система взаимосвязанных признаков в данном случае будет ***результативная*** (которая изменяется под воздействием других признаков).

2. Индивидуальные и общие индексы количества построенных квартир:

Индивидуальный индекс построенного жилья:

Iq=$\frac{q1}{q0}$, где

q – количество(объём) какого-либо товара;

ЖСК:

Iq=$\frac{10}{13}$=0,8

Населением за свой счёт:

Iq=$\frac{108}{104}$=1,04

Общий индекс количества построенных квартир:

Iq=$\frac{∑q1p0}{∑q0p0}$, где

q1 и q0 – количество построенных квартир в отчётном и базисном периодах;

p0 – средняя площадь квартиры в базисный период.

Iq=$\frac{10\*61,9+108\*116,3}{13\*61,9+104\*116,3}$= 13179,4/ 12899,9=1,02

Средняя площадь 1 - комнатной квартиры:

Базисный период:$ \frac{61,9+116,3}{2}$=89,1

Отчётный период: $\frac{67,5+120,4}{2}$=93,95

Общая площадь построенного жилья:

Базисный период:13000\*61,9+104000\*116,3=12899900

Отчётный период:10000\*67,5+108000\*120,4=13678200

3***. Абсолютное изменение площади построенного жилья – всего***;

∆S=∑p1q1-∑p0q0=13678200-12899900=778300 м2

***За счёт количества построенных квартир:***

ЖСК

∆S1=(q1-q0)\*(p1-p0)=(10-13)\*(67,5-61,9)=-3\*5,6=-16,8 м2

Населением за свой счёт:

∆S2=(q1-q0)\*(p1-p0)=(108-104)\*(120,4-116,3)=4\*4,1=16,4 м2

∆S=∆S1+∆S2=-16.8+16.4=-0.4 м2

***Изменения средней площади 1-комнатной квартиры:***

∆S=∆S1+∆S2=(∆p\*∆q)+(∆p\*∆q)=(5.6\*(-3))+(4.1\*4)= =-16.8+16.4=-0.4 м2

Абсолютное изменение площади построенного жилья в базисном периоде составило +778300 м2 по сравнению с отчётным периодом. Изменение площади построенного жилья в том числе за счет количества построенных квартир и изменения средней площади 1-ой квартиры в базисном периоде составило +0.4 м2 по сравнению с отчётным периодом.

*Задача 4.*

1. Рассчитайте индексы цен по каждой из трех товарных групп.

2. Рассчитайте общий индекс цен как средний из индивидуальных индексов по схеме:

a. Пааше;

b. Ласпейреса

3. Объясните причину различий их значений.

Предлагается проанализировать данные о реализации продовольственных товаров в магазинах района:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды | Выручка от реализации товаров, млн. руб. | Изменения цен за период, % Ipq | ∑p0\*q1 | ∑p1\*q0 |
| Базисные период p0\*q0 | Отчетный период p1\*q1 |
| Молочные товары | 520,0 | 573,3 | +5,3 |  |  |
| Кондитерские товары | 380,0 | 436,6 | +12,2 |  |  |
| Мясные товары | 670,0 | 797,4 | +15,7 |  |  |
| Итого | 1570 | 1807,3 | +15.1 | 1805.5 | 1571.6 |

1, Индексы цен по каждой из трёх товарных групп:

Индивидуальный индекс цен: ip=$\frac{p1}{p0}$

P – цена единицы продукции.

Молочные товары.

Ip=$\frac{573,3}{520}$=1,1

Кондитерские товары.

Ip=$\frac{436,6}{380}$=1,15

Мясные товары.

Ip=$\frac{797,4}{670}$=1,19

2, Общий индекс цен как средний из индивидуальных индексов по схеме:

А. Паше:

Ip=$\frac{∑p1q1}{∑p0q1}$

q – количество (объём) продукта, товара.

Ip=$\frac{1807.3}{1805.5}$=1.0009

Б. Ласпейреса:

Ip=$\frac{∑p1q0}{∑p0q0}$=$\frac{1571.6}{1570}$=1.001

Iq=$\frac{∑q1p0}{∑q0p0}$

∑q1p0=iq\*∑q0p0=1.15\*1570=1805.5

Iq=$\frac{∑q1p1}{∑q0p1}$

∑q0p1=∑q1p1/iq=1807.3/1.15=1571.6

3. Индекс физического объема, рассчитанный по формулам Пааше и Ласпейреса, имеет разное значение. Численное значение индекса, рассчитанное по формуле Пааше всегда выше, чем рассчитанное по формуле Ласпейреса. Это связано с тем, что в формуле Ласпейреса при использовании в качестве соизмерителя неизменных цен базисного периода полностью устраняется влияние изменения цен на динамику объема продукции.

*Задача 5.*

1) Определите вид динамического ряда

2) Изобразите динамический ряд на графике.

3) Рассчитайте:

- базисные и цепные показатели динамики: абсолютные приросты, темпы роста, темпы прироста. Результаты расчетов оформите в таблице

- динамические средние: средний уровень ряда, среднеквартальные абсолютные приросты, среднеквартальные темпы роста и прироста.

Имеются данные Росстата о занятом населении Новосибирской области:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| Численность занятого населения, тыс. чел. | 1269,5 | 1281,5 | 1324,2 | 1269,7 | 1319,1 | 1349,3 | 1359,9 | 1349,9 | 1357,4 | 1342,2 | 1345,6 |

1. Данный вид динамики является моментным, уровни которого характеризуют состояние изучаемой совокупности на определённые моменты времени.
2. Динамический ряд на графике:
3. Абсолютный прирост:

Абсолютный прирост (П) исчисляется как разность между сравниваемыми уровнями:

Базисный абсолютный прирост: Пб=yj-yбаз;

Цепной абсолютный прирост: Пц=yj-yj-1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Абсолютный прирост оборота | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| Пб (по отношению к базисному 2006 году) | 12 | 54,7 | 0,2 | 49,6 | 79,8 | 90,4 | 80,4 | 87,9 | 72,7 | 76,1 |
| Пц (по отношению к предыдущему году) | 12 | 42,7 | -54,5 | 49,4 | 30,2 | 10,6 | -10 | 7,5 | -15,2 | 3,4 |

Темп роста:

Темп роста (Тр) показывает, во сколько раз уровень текущего года увеличился или уменьшился по сравнению с уровнем базисного либо предыдущего года. Темп роста может быть выражен либо в разах, либо в процентах.

Базисный темп роста рассчитывается по формуле:

Трб=$\frac{yj}{yбаз}$

Цепной темп роста исчисляется по формуле:

Трц=$\frac{yj}{yj=1}$

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Темпы роста оборота | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| Трб(база 2006 г.) | 100,9 | 104,3 | 100 | 103,9 | 106,3 | 107,1 | 106,3 | 106,9 | 105,7 | 106 |
| Трц | 100,9 | 103,3 | 95,9 | 103,9 | 102,3 | 100,8 | 99,3 | 100,5 | 98,9 | 100,2 |

Темп прироста (Тпр) показывает, на сколько процентных пунктов уровень данного года выше или ниже уровня базисного или предыдущего года. Темп прироста определяется путём вычитания 100% из величины соответствующего показателя темпа роста, выраженного в процентах.

Базисный темп прироста рассчитывается по формуле:

Тпрб=$\frac{Пб}{yбаз}$ или Трб-100%.

Цепной темп прироста исчисляется по формуле:

 Тпрц=$\frac{Пц}{yj-1}$ или Трц-100%.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Темпы прироста оборота | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| По отношению к базисному 2006 г. | 0,9 | 4,3 | 0 | 3,9 | 6,3 | 7,1 | 6,3 | 6,9 | 5,7 | 6 |
| По отношению к предыдущему году | 0,9 | 3,3 | -4,1 | 3,9 | 2,3 | 0,8 | -0,7 | 0,5 | -1,1 | 0,2 |

Динамические средние: средний уровень интервального ряда динамики рассчитывается следующим образом:

Yср=$\frac{∑yj}{n}$,

где Yср – средний уровень интервального ряда;

Yj –исходные уровни ряда;

n – число лет в периоде, за которые производится расчёт.

Yср=$\frac{∑yj}{n}=\frac{1269,5+1281,5+1324,2+1269,7+1319,1+1349,3+1359,9+1349,9+1357,4+1342,2+1345,6}{11}$=$\frac{14568,3}{11}=1324,39$ тыс. чел.

Среднеквартальные абсолютные приросты:

Средний абсолютный прирост вычисляется по формуле:

Пср=$\frac{П1ц+П2ц+…+Пnц}{n}=\frac{Yn-Y0}{n}$=$\frac{12+42.7-54.5+49.4+30.2+10.6-10+7.5-1.2+3.4}{10}=\frac{1345.6-1269.5}{10}=7.61$ тыс. чел.

Среднеквартальные темпы роста и прироста:

Средний темп роста вычисляется по формуле средней геометрической величины из цепных темпов роста ряда динамики:

Тр.ср.=$\sqrt[n]{Tr1\*Tr2\*tr3\*…\*Trn}$,

Где Tr – средний темп роста;

Tr1, Tr2, Tr3, Trn –цепные темпы роста за отдельные годы;

n – число лет в периоде, за который производится расчёт среднего темпа.

Тр.ср.=$ \sqrt[10]{100,9\*103,3\*95,9\*103,9\*102,3\*100,8\*99,3\*100,5\*98,9\*100,2 }$= 100,57%

Средний темп прироста:

Тпр.ср=Тр.ср.-1 или Тпр.ср=Тр.ср.-100%

Тр.ср.=$\sqrt[n-1]{\frac{Yn}{Y1}}$,

Где Yn – конечный уровень динамического ряда;

Y1 – начальный уровень динамического ряда;

n – число лет в периоде, за который производится расчёт среднего уровня.

Тр.ср.=$\sqrt[10]{\frac{1345.6}{1269.5}}$=1.0058 или 100.58%