**Задача 17.**

Определите среднюю урожайность картофеля в регионе по данным о:

а) посевной площади и валовом сборе;

б) посевной площади и урожайности;

в) валовом сборе и урожайности.

Объясните, как определена форма средней величины.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Область | Посевная площадь, тыс.га | Валовой сбор, тыс. т  | Урожайность, ц/га |
| А | 139,80 | 2055 | 147 |
| Б | 102,34 | 1484 | 145 |
| В | 63,29 | 981 | 155 |

а) при определении средней урожайности картофеля в регионе по данным о посевной площади и валовом сборе используем формулу средней арифметической



w (x\*f) – валовый сбор;

fi – площадь.

Х ср =(20550+14840+9810 )/ (139,80+102,34+63,29)= 148

б) по данным по посевной площади и урожайности используем формулу средней арифметической взвешенной:

xi –урожайность по области;

fi – посевная площадь по области.

Х ср =(139,80\*147+102,34\*145+63,29\*155)/(139,80+102,34+63,29)= 148

в) по данным о валовом сборе и урожайности используем среднюю гармоническую взвешенную:

хi – урожайность;

w – валовый сбор.

Х ср =(20550+14840+9810 )/(20550/147+14840/145+9810/155) = 148

**Задача 27.**

В целях изучения затрат времени на изготовление одной детали рабочими завода проведена 10%-ная случайная бесповторная выборка, в результате которой получено следующее распределение деталей по затратам времени:

|  |  |
| --- | --- |
| Затраты времени на одну деталь, мин. | Число деталей, шт. |
| До 20 | 10 |
| От 20 до 24 | 20 |
| От 24 до 28 | 50 |
| От 28 до 32 | 15 |
| Свыше 32 | 5 |
| Итого | 100 |

1. На основании этих данных вычислите: средние затраты времени на изготовление одной детали, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

2.С вероятностью 0,954 определить:

а) предельную ошибку выборочной средней и возможные границы, в которых ожидаются средние затраты времени на изготовление одной детали на заводе;

б) необходимую численность выборочной совокупности, чтобы предельная ошибка выборки при определении средних затрат времени не превышала 1 минуты.

Решение:

Для расчетов составим таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Затраты времени на одну деталь, мин., *х i* | Середина интервала | Число деталей, *fi* | *х i\*fi* | (xi- xср) | (xi- xср)2 | (xi- xср)2\* fi |
| До 20 | 10 | 18 | 180 | -7,3 | 53,29 | 532,9 |
| 20 - 24 | 20 | 22 | 440 | -3,3 | 10,89 | 217,8 |
| 24 - 28 | 50 | 26 | 1300 | 0,7 | 0,49 | 24,5 |
| 28 - 32 | 15 | 30 | 450 | 4,7 | 22,09 | 331,35 |
| Свыше 32 | 5 | 32 | 160 | 6,7 | 44,89 | 224,45 |
| Итого | 100 |  | 2530 |   | 131,65 | 1331 |

1. средние затраты времени на изготовление одной детали рассчитаем по формуле средней арифметической взвешенной, предварительно выбрав середину интервала веса:

 =2530/100═ 25,3

Средние затраты времени на изготовление одной детали составили 25,3 мин.

1. дисперсию и среднее квадратическое отклонение рассчитаем по формулам:

- дисперсия

σ2 = ((xi- xср)2\* fi) / Σ fi

σ2 = 1331/100 =13,31

- среднее квадратическое отклонение

σ= √σ2 = √ 13,31 = 3,65

1. коэффициент вариации рассчитаем по формуле

ν = σ / хср \*100%

ν = 3,65/ 25,3 \* 100 = 14 (%)

ν = 14 %

Коэффициент вариации показывает однородность выборки. Если он ниже 35%, выборка однородная, как и в данном случае.

1. Рассчитаем с вероятностью 0,954 предельную ошибку выборочной средней и возможные границы, в которых ожидаются средние затраты времени на изготовление одной детали на заводе. Используем для расчета формулу средней ошибки выборочной средней

μ х = √ σ2х /n (1-n/N),

где σ2х – дисперсия изучаемого признака,

n - численность выборки,

N - число единиц в генеральной совокупности,

n/N = 0,1 (десятипроцентное).

μ х = √ σ2х /n (1-n/N) = √13,31/ (100\*(1-0,1)) = 0,3

Предельная ошибка выборки рассчитывается по формуле

∆ х = t \* μ х,

где t – коэффициент доверия, при вероятности 0,954 равен 2

∆ х = t \* μ х = 2\*0,3= 0,6

Итак, средние затраты времени на изготовление одной детали находится в пределах

хср±∆ х, или 25,3 ± 0,6 или от 24,7 до 25,9 мин.

б) необходимую численность выборочной совокупности, чтобы
предельная ошибка выборки при определении средних затрат времени не
превышала 1 минуты, рассчитаем по формуле:

n = ( 22\*13,312\*1000) / ( 12 \* 1000+22\*13,312) = 414

Численность выборочной совокупности, где предельная ошибка выборки при определении средних затрат времени не превышает 1 минуты составит 414 деталей.

**Задача 37.**

Имеются данные о среднедушевых доходах населения области за 1993-2002 гг. (тыс. руб.) в сопоставимых ценах:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
| Доход ы | 100 | 117 | 128 | 154 | 163 | 150 | 132 | 144 | 158 | 164 |

Требуется выявить основную тенденцию среднедушевых доходов населения области 1993-2002 гг.:

1) методом сглаживания рядов динамики с помощью скользящей трехзвенной средней;

2) методом аналитического выравнивания ряда динамики по уравнению прямой;

3) Используя результаты п.2, дайте прогноз на 2003 год.

4) Охарактеризуйте за 1993-2002 гг. среднегодовой абсолютный прирост и темп прироста доходов.

Решение.

1) выявим тенденцию методом сглаживания рядов динамики с помощью скользящей трехзвенной средней по формуле:



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
| Доходы | 100 | 117 | 128 | 154 | 163 | 150 | 132 | 144 | 158 | 164 |
|  |  | 115 | 133 | 148 | 156 | 148 | 142 | 145 | 155 |  |

2) выявим тенденцию методом аналитического выравнивания ряда динамики по уравнению прямой вида:

 =а+ b\*t

Произведем необходимые вычисления в таблице, обозначив время ***t.***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ***t*** | **У** | **t\*У** | ***t2*** |  |
|  | 1 | 100 | 100 | 1 | 91 |
|  | 2 | 117 | 234 | 4 | 100 |
|  | 3 | 18 | 54 | 9 | 109 |
|  | 4 | 154 | 616 | 16 | 117 |
|  | 5 | 163 | 815 | 25 | 126 |
|  | 6 | 150 | 900 | 36 | 134 |
|  | 7 | 132 | 924 | 49 | 143 |
|  | 8 | 144 | 1152 | 64 | 151 |
|  | 9 | 158 | 1422 | 81 | 160 |
|  | 10 | 164 | 1640 | 100 | 169 |
| **ИТОГО** | **55** | **1300** | **7857** | **385** | **1300** |
| среднее | 5,5 | 130,0 | 785,7 | 38,5 |  |

Решим систему уравнений вида:

 а\*n+ b ∑ t= ∑у

 а∑ t+ b ∑ t2= ∑у\* t

Подставим рассчитанные значения

10 \*а +b\*55 = 1300

a\*55+b\*385 =7857

Рассчитаем параметры а, b по формулам

b=

а = ;

b =(10\*7857-55\*1300)/(10\*385-55\*55)= 8,5697

а = 130-8,5697\*5,5 = 82,8667

Рассчитанное уравнение регрессии имеет вид

Уt = 82,8667+8,5697\*t

Для проверки его правильности рассчитаем выравненные значения у.

∑=∑ у, следовательно, уравнение рассчитано верно.

Представим графически полученные выше расчеты.

Прогноз на 2003 год составит:

У11 = 82,8667+8,5697\*11=177

4) Среднегодовой абсолютный прирост за 1993-2002 гг. рассчитаем по формуле:

∆ср = (Уn-У1) / (n-1)

∆ср = (164-100)/9= 7

Среднегодовой темп роста рассчитаем по формуле

n -1\_\_\_\_\_\_\_\_

Тр (ср) =√ Yi /Y1 \*100%

10 -1\_\_\_\_\_\_\_\_

Тр (ср) =√ 164 /100 \*100% = 105,1

**Задача 47.**

Имеются следующие данные:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Товар | Цена за 1 кг вбазисном периоде, руб. | Продано, т | Индивидуальные индексы цен |
|  |  | Базисный период | Отчетный период |  |
| А | 0,50 | 1200 | 1500 | 1,01 |
| Б | 1,20 | 4200 | 6300 | 0,85 |
| В | 2,45 | 2000 | 2500 | 0.97 |

Рассчитайте:

а) индекс физического объема реализации;

б) индекс цен и индекс товарооборота.

Разложите общую сумму прироста товарооборота по факторам. Сделайте выводы.

Вычислим:

а) индекс физического объема реализации по формуле

= 1350/1312,5=1,029, или 102,9 %

Уpq = (0,5\*1500+6300\*1,2+2500\*2,45)/(1200\*0,5+4200\*1,2+2000\*2,45)=

=14435/10540=1,3695

Физический объем реализации увеличился на 36,95 %.

б) Индекс цен рассчитаем по формуле

Y р = ∑ р0q1\*iр / ∑ р0q1

Y р = (0,5\*1500\*1,01+6300\*1,2\*0,85+2500\*2,45\*0,97)/(1500\*0,5+6300\*1,2+2500\*2,45)

=13125/14435 = 0,909, или 90,9%

В среднем цены снизились на 9,1 %.

Индекс товарооборота рассчитаем по формуле



= (0,5\*1500\*1,01+6300\*1,2\*0,85+2500\*2,45\*0,97)/(1200\*0,5+4200\*1,2+2000\*2,45)=

= 13125/10540=1,245, или 124,5 %

Товарооборот по трем видам увеличился на 24,5 %.

Прирост товарооборота всего составил:

13125-10540 = 2585

Изменение за счет увеличения физического объема:

14435-10540=3895

Изменение за счет снижения цен:

13125-14435 = -1310

ИТОГО: 3895-1310 = 2585

**Задача 57.**

Имеются следующие данные о реализации сельскохозяйственных продуктов на колхозных рынках двух городов в сентябре месяце:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Город | Товар | Продано, т | Средняя цена за 1 кг, д. е. |
|  |  | 1994 | 1995 | 1994 | 1995 |
| А | Мясо | 70 | 61 | 10,0 | 15,0 |
|  | Картофель | 180 | 162 | 1,2 | 2,5 |
| Б | Мясо | 30 | 27 | 1,0 | 2,0 |
|  | Картофель | 282 | 300 | 0,7 | 2,0 |

1. Для города «А» определите:

1) индекс товарооборота;

2) общий индекс цен на проданные товары (среднее изменение

цен);

3) общий индекс физического объема товарооборота (количества
проданных товаров);

Покажите взаимосвязь исчисленных индексов.

2. Для двух городов вместе (по картофелю) вычислите:

индекс цен переменного состава (изменение средней цены);

индекс цен постоянного состава (среднее изменение цен);

индекс структурных сдвигов.

Решение:

Произведем дополнительные расчеты и представим в таблице

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование товаров | Продано, т | Средняя Цена , д.е. | Объем продаж в ценах базисного года | Объем продаж в ценах отчетного года |
| обозначение |  q0 | q1 | р0 | р1 |  р0 q0 | р0 q1 | q0 р1 | q1 р1 |
| Мясо | 70 | 61 | 10,0 | 15,0 | 700 | 610 | 1050 | 915 |
| Картофель | 180 | 162 | 1,2 | 2,5 | 216 | 194,4 | 450 | 405 |
| **ИТОГО** |  |  |  |  | 916 | 804,4 | 1500 | 1320 |

* 1. Индекс товарооборота для города «А» рассчитаем по формуле

= 1320/916=1,441, или 144,1 %

Товарооборот по обоим видам в связи с увеличением цен увеличился на 44,1%.

2) общий индекс цен на проданные товары (среднее изменение цен)

рассчитаем по формуле

Y р = ∑ р1q1 / ∑ р0q1

Y р =1320 /804,4=1,641, или 164,1%

В среднем цены увеличились на 64,1 %.

3) общий индекс физического объема товарооборота (количества
проданных товаров) по формуле

 = 804,4/916=0,878, или 87,8 %

В среднем объем снизился на 12,2 %.

Взаимосвязь индексов исчисляется: Y рq = Y р \* Y q

Y рq = 1,641\*0,878=1,441

2. Для двух городов вместе (по картофелю) вычислим:

Индекс цен переменного состава (изменение средней цены) рассчитаем по формуле

Yпер.сост. = ∑ р1q1 : ∑ р0q0

∑q1 ∑q0

Yпер.сост. = ((2,5\*162+2\*300)/(162+300))/ ((1,2\*180+0,7\*282)/(180+282))=2,431

Индекс цен постоянного состава (среднее изменение цен);

Yпост.сост. = ∑ р1q1 : ∑ р0q1

∑q1 ∑q1

Yпост.сост. = ((2,5\*162+2\*300)/(162+300))/ ((1,2\*162+0,7\*300)/(162+300))=2,485

Индекс структурных сдвигов рассчитаем по формуле

Y стр.сдв. = ∑ р0q1 : ∑ р0q0

∑q1 ∑q0

Yстр.сост. =((1,2\*162+0,7\*300)/(162+300))/ ((1,2\*180+0,7\*282)/(180+282))= 0,978