|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 15 | 16а | 48 | 59 | 98 | 123 |

Низамутдинова Л. Вариант 15

#### ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО СТАТИСТИКЕ

## Ниже даны данные представленные двумя взаимосвязанными массивами информации. Требуется:

1. провести аналитическое упорядочивание исходной информации (определить Х и У, проранжировать по Х исходные данные от mim к max). Расчеты оформить в таблице. Сделайте выводы;
2. найти параметры линейного уравнения регрессии;
3. определить статистическую значимость исходной информации и полученного уравнения (Критерий Фишера, коэффициент детерминации, среднюю ошибку аппроксимации, средний коэффициент эластичности). Выводы;
4. рассчитать прогнозное значение признака-результата Ур;
5. рассчитать среднюю стандартную ошибку прогноза my и доверительный интервал прогноза.
6. сделать выводы по всем рассчитанным показателям.

Примечание: 1) табличное значение критерия Фишера=4,35;

2) табличное значение критерия Стьюдента=2,08

 ЗАДАЧА №16

 Вариант а)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Объем продукции, млн. руб. | Основные фонды, млн. руб. |
|  | **а** |
| 1 | 3,5 | 4,7 |
| 2 | 2,3 | 2,7 |
| 3 | 3,2 | 3,0 |
| 4 | 9,6 | 6,1 |
| 5 | 4,4 | 3,0 |
| 6 | 3,0 | 2,5 |
| 7 | 5,5 | 3,1 |
| 8 | 7,9 | 4,5 |
| 9 | 3,6 | 3,2 |
| 10 | 8,9 | 5,0 |
| 11 | 6,5 | 3,5 |
| 12 | 4,8 | 4,0 |
| 13 | 1,6 | 1,2 |
| 14 | 12,0 | 7,0 |
| 15 | 9,0 | 4,5 |
| 16 | 4,4 | 4,9 |
| 17 | 2,8 | 2,8 |
| 18 | 9,4 | 5,5 |
| 19 | 14,0 | 6,6 |
| 20 | 2,5 | 2,0 |

1. Проводим аналитическое упорядочивание исходной информации (определим Х и У, проранжируем по Х исходные данные от min к max).

X- Основные фонды

Y- Объем продукции

Чтобы проранжировать в программе MS Excel,выделяем столбик X затем выбираем “Сортировка от минимального к максимальному”,получаем:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   | Объем продукции, млн. руб. | Основные фонды, млн. руб. |
| Y | X |
| 13 | 1,6 | 1,2 |
| 20 | 2,5 | 2 |
| 6 | 3 | 2,5 |
| 2 | 2,3 | 2,7 |
| 17 | 2,8 | 2,8 |
| 3 | 3,2 | 3 |
| 5 | 4,4 | 3 |
| 7 | 5,5 | 3,1 |
| 9 | 3,6 | 3,2 |
| 11 | 6,5 | 3,5 |
| 12 | 4,8 | 4 |
| 8 | 7,9 | 4,5 |
| 15 | 9 | 4,5 |
| 1 | 3,5 | 4,7 |
| 16 | 4,4 | 4,9 |
| 10 | 8,9 | 5 |
| 18 | 9,4 | 5,5 |
| 4 | 9,6 | 6,1 |
| 19 | 14 | 6,6 |
| 14 | 12 | 7 |
| **сред** | 5,945 | 3,99 |

2)y=a+b\*x;



3,9900

5,9450

 =28,3505

18,2270

15,9201

B= (28,3505-3,9900\*5,9450)/(18,2270-15,9201)=2,0070

A=5,9450-2,0070\*3,9900= -2,0629

Подставляем полученные значения в уравнение парной линейной корреляционной связи и получаем значение у (расчетного):

ŷ =-2,0629+2,0070\*x

3)



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| расч(у) | (расч(y)-ср(y))^2 | (Yi-расч(y))^2 | (Yi-расч(y))/Yi | (Xi-ср(x))^2 |
| 0,3455 | 31,3544 | 1,5738 | 0,7841 | 7,7841 |
| 1,9511 | 15,9512 | 0,3013 | 0,2196 | 3,9601 |
| 2,9546 | 8,9425 | 0,0021 | 0,0151 | 2,2201 |
| 3,3560 | 6,7029 | 1,1151 | -0,4591 | 1,6641 |
| 3,5567 | 5,7040 | 0,5726 | -0,2703 | 1,4161 |
| 3,9581 | 3,9478 | 0,5747 | -0,2369 | 0,9801 |
| 3,9581 | 3,9478 | 0,1953 | 0,1004 | 0,9801 |
| 4,1588 | 3,1905 | 1,7988 | 0,2439 | 0,7921 |
| 4,3595 | 2,5138 | 0,5768 | -0,2110 | 0,6241 |
| 4,9616 | 0,9671 | 2,3667 | 0,2367 | 0,2401 |
| 5,9651 | 0,0004 | 1,3575 | -0,2427 | 0,0001 |
| 6,9686 | 1,0478 | 0,8675 | 0,1179 | 0,2601 |
| 6,9686 | 1,0478 | 4,1266 | 0,2257 | 0,2601 |
| 7,3700 | 2,0306 | 14,9769 | -1,1057 | 0,5041 |
| 7,7714 | 3,3357 | 11,3663 | -0,7662 | 0,8281 |
| 7,9721 | 4,1091 | 0,8610 | 0,1043 | 1,0201 |
| 8,9756 | 9,1845 | 0,1801 | 0,0451 | 2,2801 |
| 10,1798 | 17,9335 | 0,3362 | -0,0604 | 4,4521 |
| 11,1833 | 27,4398 | 7,9338 | 0,2012 | 6,8121 |
| 11,9861 | 36,4949 | 0,0002 | 0,0012 | 9,0601 |
|  **сумма** | 185,8461 | 51,0832 | -1,0572 | 46,1380 |

=185,8461

51,0832

=51,0832+185,8461=236,9293

=65,4872

Критерий Фишера позволяет оценить значимость линейных регрессионных моделей, в нашем случае он составляет 65,4872 (табличное значение 4,35), следовательно имеется закономерность.

Коэффициент детерминации рассчитывается по формуле:

185,8461/236,9293=0,7843

Коэффициент детерминации показывает, на сколько сильно влияет наш фактор на изучаемый процесс, и он составил 78%.

Средний коэффициент эластичности:

Э=b\*;

Э=2,0070\*(3,9900/5,9450)=0,6711

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов в среднем по изучаемой совокупности изменения признак-результат (у) от своей средней величины при изменении признака фактора (х) на 1% от своего среднего значения.

Средняя ошибка аппроксимации:



=8,0924

Случайные ошибки параметров:

;=;

Ma=1,1004

Mb=0,2480

Mr=0,0119

Доверительные интервалы показателей:

;;

-2,0629/1,1004=-1,8747

2,0070/0,2480=8,0927

0,8856/0,0119=74,4207

Предельные ошибки параметров:

;;

=2,2888

=0,5158

Доверительные интервалы:

 -4,3517≤ ≤ 0,2259

 1,4912≤ ≤ 2,5228

4)

прогнозные

|  |  |
| --- | --- |
| **x** | **y** |
| 7,05 | 12,09 |
| 8,00 | 13,99 |
| 8,05 | 14,09 |

5)Xp=7,05



= 8,00

 =16,64

 -4,5528,73

ЗАДАЧА №48

 Имеются данные о распределении населения области А и РБ по уровню располагаемых ресурсов (в среднем в месяц в 2009 г.):

|  |  |
| --- | --- |
| Располагаемый доход на семью,тыс. руб. в месяц | Удельный вес, % |
| Область А | РБ |
| 0-9,0 | 1,1 | 1,8 |
| 9,1-13,0 | 5,4 | 7,0 |
| 13,1-17,0 | 13,1 | 10,9 |
| 17,1-21,0 | 15,5 | 14,6 |
| 21,1-25,0 | 18,1 | 16,8 |
| 25,1-29,0 | 14,7 | 13,3 |
| 29,1-33,0 | 9,6 | 10,3 |
| 33,1-37,0 | 8,3 | 7,4 |
| 37,1-41,0 | 4,6 | 5,6 |
| 41,1-45,0 | 2,7 | 3,7 |
| 45,1-50,0 | 2,5 | 2,6 |
| 50,1-60,0 | 2,7 | 3,1 |
| 60,1-70,0 | 0,5 | 1,3 |
| 70,1-90,0 | 0,6 | 1,1 |
| более 90,0 | 0,6 | 0,5 |
| Всего | 100,0 | 100,0 |

Рассчитайте средний размер дохода семьи в месяц в области и республике, сравните полученные результаты.

Решение:

|  |  |
| --- | --- |
| Располагаемый доход на семью, тыс. руб. в месяц **X** | Удельный вес, % |
| Область А **F** | РБ **F** |
| 0-9,0 | 1,1 | 1,8 |
| 9,1-13,0 | 5,4 | 7 |
| 13,1-17,0 | 13,1 | 10,9 |
| 17,1-21,0 | 15,5 | 14,6 |
| 21,1-25,0 | 18,1 | 16,8 |
| 25,1-29,0 | 14,7 | 13,3 |
| 29,1-33,0 | 9,6 | 10,3 |
| 33,1-37,0 | 8,3 | 7,4 |
| 37,1-41,0 | 4,6 | 5,6 |
| 41,1-45,0 | 2,7 | 3,7 |
| 45,1-50,0 | 2,5 | 2,6 |
| 50,1-60,0 | 2,7 | 3,1 |
| 60,1-70,0 | 0,5 | 1,3 |
| 70,1-90,0 | 0,6 | 1,1 |
| более 90,0 | 0,6 | 0,5 |
| Всего | 100,0 | 100,0 |

По формуле средней арифметической взвешенной, рассчитаем средний размер дохода семьи в месяц в области:

=26,2145/1=26,2145

По формуле средней арифметической взвешенной, рассчитаем средний размер дохода семьи в месяц в республике:

=27,4618/1=27,4618

Вывод: средний размер дохода семьи в месяц в республике больше средней в области на 1,2473

ЗАДАЧА №59

 При 5% выборочном обследовании партии поступившего товара установлено, что 320 единиц из обследованных 400 образцов, отобранных по схеме механической выборки, отнесены к стандартной продукции. Распределение образцов выборочной совокупности по весу следующее:

|  |  |
| --- | --- |
| Вес изделия, г. | Число образцов, шт. |
| до 3 000 | 30 |
| 3 000 – 3 100  | 40 |
| 3 100 – 3 200  | 170 |
| 3 200 – 3 300  | 150 |
| 3 300 и выше | 10 |
| И Т О Г О : | 400 |

 Определить:

 1) средний вес изделия в выборке;

2) дисперсию и среднее квадратическое отклонение;

3) коэффициент вариации;

4) с вероятностью 0,997 предельную ошибку выборочной средней и границы, в которых можно ожидать средний вес изделия по всей партии товара;

5) с вероятностью 0,954 возможные пределы удельного веса стандартной продукции.

Найдем х среднее:

=3170г.

Найдем дисперсию и среднеквадратичное отклонение

=6600

=81,24

Найдем предельную ошибку выборочной средней и границы, в которых можно ожидать средний вес изделия по всей партии товара:

=0,019



Найдем возможные пределы удельного веса стандартной продукции:

=3,94



ЗАДАЧА № 98

 По приведенным данным рассчитать индексы добычи переменного состава, постоянного состава, структурных сдвигов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шахта | Добыча угля, тонн на человека | Среднесписочная численность шахтеров, в % к итогу |
|  | базисный периодX0 | отчетный периодX1 | базисный периодF0 | отчетный периодF1 |
| 1 | 148 | 140 | 38,8 | 40,2 |
| 2 | 120 | 130 | 61,2 | 59,8 |

Решение:

Индекс добычи переменного состава:

I ==;

I 134,02/130,864=1,0241166=102,41%

Следовательно, добыча в среднем увеличилась на 2,41%

Индекс добычи постоянного состава:

Ix==;

Ix=134,02/131,256=1,021058=102,1058%

Следовательно, добыча в среднем увеличилась на 2,1058%

Индекс структурных сдвигов:

 =102,41%/102,1058%=100,2979%

Следовательно, добыча среднем увеличилась на 0,2979%

ЗАДАЧА № 123

 Численность населения области А за 2000 — 2006 гг. характеризуется следующими данными (тыс. чел., на конец года):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Численность населения | 1173,9 | 1166,2 | 1156,4 | 1146,1 | 1135,1 | 1123,5 | 1114,1 |

По данным таблицы рассчитайте:

1) среднегодовую численность населения за 2001 — 2006 гг.;

2) аналитические показатели динамики: абсолютные приросты, темпы роста и темпы прироста (цепные и базисные), абсолютное содержание одного процента прироста (снижения). Полученные показатели представьте в виде таблицы;

3) среднегодовые показатели динамики: абсолютный прирост, темп роста и темп прироста за весь анализируемый период;

4) постройте график динамики численности населения области за 2000 — 2006 гг. и определите тип тенденции динамического ряда;

5) постройте уравнение тренда и осуществите прогноз на два года вперед.

Сформулируйте выводы.

1)= 6841,4000/6=1140,2333



**2)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| Численность  | 1173,9 | 1166,2 | 1156,4 | 1146,1 | 1135,1 | 1123,5 |
| населения |
| абс прир ц |   | -7,7 | -9,8 | -10,3 | -11,0 | -11,6 |
| абс прир б |   | -7,7 | -17,5 | -27,8 | -38,8 | -50,4 |
| темп роста ц |   | 99,34% | 99,16% | 99,11% | 99,04% | 98,98% |
| темп роста б |   | 99,34% | 98,51% | 97,63% | 96,69% | 95,71% |
| темп прироста ц |   | -0,66% | -0,84% | -0,89% | -0,96% | -1,02% |
| темп прироста б |   | -0,66% | -1,49% | -2,37% | -3,31% | -4,29% |
| абс знач 1% |   | 11,6 | 11,6 | 11,57 | 11,458 | 11,37 |

**3)**

Абс прирост:

== -50,4/6= -8,4

Абс прирост баз== -142,2000/6=-23,7

Темп роста:

TРц= 82,605%

TРб= 81,313%

Темп прироста:

Tпрц= -0,72%

Tпрб= -2,02%

**4)**

**`5)**Для построения уравнения тренда,представим таблицу в виде:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| t | -5 | -3 | -1 | 1 | 3 | 5 |
| Численность населения | 1173,9 | 1166,2 | 1156,4 | 1146,1 | 1135,1 | 1123,5 |
|

Уравнение имеет вид:

Y=a0+a1\*t;

A0=;a1=;

A0= 1150,2

A1= -5,08

Y=1150,2-5,08\*t;

**2006** - 1150,2-5,08\*7=1114,64

**2007** - 1150,2-5,08\*9=1104,48

