Московское Представительство

##### Ленинградского Государственного Областного Университета им. Пушкина

### Индивидуальное задание

## по курсу «Эконометрика»

*Выполнил: Макаров А.В.*

*Студент 3-его курса*

*Группы П-31д*

*Дневного отделения*

*Преподаватель: Мезенцев Н.С.*

.

Москва 2002г.

***Задача 1.***

***При помощи коэффициентов корреляции рангов Спирмена и Кендела***

***оценить тесноту связи между факторами на основании следующих данных:***

***Табл.1***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № Предприятия | Объем реализации, млн.руб. | Затраты по маркетенгу, тыс. руб. | Rx | Ry | di | di2 |
| 1 | 12 | 462 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 18,8 | 939 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| 3 | 11 | 506 | 1 | 2 | -1 | 1 |
| 4 | 29 | 1108 | 7 | 7 | 0 | 0 |
| 5 | 17,5 | 872 | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 6 | 23,9 | 765 | 6 | 3 | 3 | 9 |
| 7 | 35,6 | 1368 | 8 | 8 | 0 | 0 |
| 8 | 15,4 | 1002 | 3 | 6 | -3 | 9 |
| Итого |  |  |  |  |  | 20 |

1)находим коэффициент Спирмена:

.



Вывод: Коэффициент Спирмена равен 0,77.

По шкале Чеддока связь между факторами *сильная.*

2)находим коэффициент Кендела:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***x*** | ***y*** | ***Rx*** | ***Ry*** | ***+*** | ***-*** |
| 12,0 | 462 | 2 | 1 | 6 |  |
| 18,8 | 939 | 5 | 5 | 3 | 3 |
| 11,0 | 506 | 1 | 2 |  |  |
| 29,0 | 1108 | 7 | 7 | 1 | 3 |
| 17,5 | 872 | 4 | 4 | 2 | 1 |
| 23,9 | 756 | 6 | 3 | 1 |  |
| 35,6 | 1368 | 8 | 8 |  | 1 |
| 15,4 | 1002 | 3 | 6 |  |  |
|  |  |  |  | P=13 | Q= -8 |
|  |  |  |  | S=P+Q=13-8=5 | |



Вывод: Коэффициент Кендела равен 0,19.

По шкале Чеддока связь между факторами *слабая.*

***Задача 2.***

***Имеются исходные данные о предприятиях отрасли. Используя коэффициент конкордации, оценить тесноту связи между приведёнными в таблице факторами.***

***Табл.1***



=302



Вывод: Коэф. Конкордации равен 0,674. По шкале Чеддока связь *заметная.*

***Задача 4.***

***Построить модель связи между указанными факторами, проверить её адекватность, осуществить точечный и интервальный прогноз методом экстраполяции.***

***4.1.*** Исходные данные отложить на координатной плоскости и сделать предварительное заключение о наличии связи.

***таб.1 диагр.1***

|  |  |
| --- | --- |
| x | y |
| 2,1 | 29,5 |
| 2,9 | 34,2 |
| 3,3 | 30,6 |
| 3,8 | 35,2 |
| 4,2 | 40,7 |
| 3,9 | 44,5 |
| 5,0 | 47,2 |
| 4,9 | 55,2 |
| 6,3 | 51,8 |
| 5,8 | 56,7 |



Вывод: Из диаграммы 1 видно, что связь между факторами x и y

*прямая сильная линейная связь*.

***4.2.***Рассчитайте линейный коэффициент корреляции. Используя t-критерий Стьюдента, проверьте значимость коэффициента корреляции. Сделайте вывод о тесноте связи между факторами х и у, используя шкалу Чеддока.

***таб.2***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№*** |  |  |  |  | *xy* |  |  |  |
| 1 | 2,1 | 29,5 | 4,41 | 870,25 | 61,95 | 27,91 | 1,59 | 0,054 |
| 2 | 2,9 | 34,2 | 8,41 | 1169,64 | 99,18 | 33,46 | 0,74 | 0,022 |
| 3 | 3,3 | 30,6 | 10,89 | 936,36 | 100,98 | 36,23 | -5,63 | 0,184 |
| 4 | 3,8 | 35,2 | 14,44 | 1239,04 | 133,76 | 39,69 | -4,49 | 0,128 |
| 5 | 4,2 | 40,7 | 17,64 | 1656,49 | 170,94 | 42,47 | -1,77 | 0,043 |
| 6 | 3,9 | 44,5 | 15,21 | 1980,25 | 173,55 | 40,39 | 4,11 | 0,092 |
| 7 | 5,0 | 47,2 | 25 | 2227,84 | 236 | 48,01 | -0,81 | 0,017 |
| 8 | 4,9 | 55,2 | 24,01 | 3047,04 | 270,48 | 47,32 | 7,88 | 0,143 |
| 9 | 6,3 | 51,8 | 39,69 | 2683,24 | 326,34 | 57,02 | -5,22 | 0,101 |
| 10 | 5,8 | 56,7 | 33,64 | 3214,89 | 328,86 | 53,55 | 3,15 | 0,056 |
| ИТОГО: | 42,2 | 426 | 193,34 | 19025,04 | 1902,04 | 426 |  | 0,840 |
| Среднее зн. | 4,22 | 42,56 | 19,334 | 1902,504 | 190,204 |  |  |  |

4.2.1.Проверим тесноту связи между факторами, рассчитаем ЛКК:

;



Вывод: по шкале Чеддока связь *сильная.*

4.2.2.Проверим статистическую значимость ЛКК по критерию Стьюдента:

1)Критерий Стьюдента: tвыб<=tкр

2)Но: r=0 tкр=2,31

tвыб=rвыб\*



Вывод: таким образом поскольку tвыб=5,84<tкр=2,31, то с доверительной вероятностью

90% нулевая гипотеза отвергается, это указывает на наличие *сильной линейной связи.*

***4.3.***Полагая, что связь между факторами х и у может быть описана линейной функцией, используя процедуру метода наименьших квадратов, запишите систему нормальных уравнений относительно коэффициентов линейного уравнения регрессии. Любым способом рассчитайте эти коэффициенты.



Последовательно подставляя в уравнение регрессии из графы (2) табл.2, рассчитаем значения и заполним графу (7) табл.2



***4.4.***Для полученной модели связи между факторами Х и У рассчитайте среднюю ошибку аппроксимации. Сделайте предварительное заключение приемлемости полученной модели.



Для расчета заполним 8-ую и 9-ую графу табл.2

<Екр=12%



Вывод: модель следует признать удовлетворительной.

4.5. Проверьте значимость коэффициента уравнения регрессии a1 на основе t-критерия Стьюдента.

***Решение: Таб.3***



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№*** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2,1 | 29,5 | 27,91 | 2,5281 | 214,623 | 170,5636 |
| 2 | 2,9 | 34,2 | 33,46 | 0,5476 | 82,81 | 69,8896 |
| 3 | 3,3 | 30,6 | 36,23 | 31,6969 | 40,069 | 143,0416 |
| 4 | 3,8 | 35,2 | 39,69 | 20,1601 | 8,237 | 54,1696 |
| 5 | 4,2 | 40,7 | 42,47 | 3,1329 | 0,008 | 3,4596 |
| 6 | 3,9 | 44,5 | 40,39 | 16,8921 | 4,709 | 3,7636 |
| 7 | 5 | 47,2 | 48,01 | 0,6561 | 29,703 | 21,5296 |
| 8 | 4,9 | 55,2 | 47,32 | 62,0944 | 22,658 | 159,7696 |
| 9 | 6,3 | 51,8 | 57,02 | 27,2484 | 209,092 | 85,3776 |
| 10 | 5,8 | 56,7 | 53,55 | 9,9225 | 120,78 | 199,9396 |
| ИТОГО: | 42,2 | 425,6 | 426,1 | 174,8791 | 732,687 | 911,504 |
| Среднее | 4,22 | 42,56 |  |  |  |  |

Статистическая проверка:



Вывод: С доверительной вероятностью 90% коэффициент a1- статистически значим, т.е. нулевая гипотеза отвергается.



4.6. Проверьте адекватность модели (уравнения регрессии) в целом на основе F-критерия Фишера-Снедекора.

Решение:

Процедура статистической проверки:

:модель не адекватна



Вывод: т.к. Fвыб.>Fкр., то с доверительной вероятностью 95% нулевая гипотеза отвергается (т.е. принимается альтернативная). Изучаемая модель адекватна и может быть использована для прогнозирования и принятия управленческих решений.

4.7. Рассчитайте эмпирический коэффициент детерминации.

Решение:

(таб. 3)



-показывает долю вариации.



Вывод: т.е. 80% вариации объясняется фактором включенным в модель, а 20% не включенными в модель факторами.

4.8. Рассчитайте корреляционное отношение. Сравните полученное значение с величиной линейного коэффициента корреляции.

Решение:



Эмпирическое корреляционное отношение указывает на тесноту связи между двумя факторами для любой связи, если связь линейная, то , т.е. коэффициент ЛКК совпадает с коэффициентом детерминации.



4.9. Выполните точечный прогноз для .



Решение:



4.10-4.12 Рассчитайте доверительные интервалы для уравнения регрессии и для результирующего признака при доверительной вероятности =90%. Изобразите в одной системе координат:



а) исходные данные,

б) линию регрессии,

в) точечный прогноз,

г) 90% доверительные интервалы.

Сформулируйте общий вывод относительно полученной модели.

Решение:

-математическое ожидание среднего.



Для выполнения интервального прогноза рассматриваем две области.

1. для *y* из области изменения фактора x доверительные границы для линейного уравнения регрессии рассчитывается по формуле:



1. для прогнозного значения доверительный интервал для рассчитывается по формуле:



Исходные данные:

1. n=10
2. t=2,31(таб.)



4)



5): 27,91 42,56 57,02 66,72



6)19,334-4,222)=1,53.



Таб.4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2,1 | -2,12 | 4,49 | 3,03 | 1,74 | 2,31 | 4,68 | 18,81 | 27,91 | 9,10 | 46,72 |
| 2 | 4,22 | 0,00 | 0,00 | 0,1 | 0,32 | 2,31 | 4,68 | 3,46 | 42,56 | 39,10 | 46,02 |
| 3 | 6,3 | 2,08 | 4,33 | 2,93 | 1,71 | 2,31 | 4,68 | 18,49 | 57,02 | 38,53 | 75,51 |
| 4 | 7,7 | 3,48 | 12,11 | 9,02 | 3 | 2,31 | 4,68 | 32,43 | 66,72 | 34,29 | 99,15 |



***Вывод: поскольку 90% точек наблюдения попало в 90% доверительный интервал данная модель и ее доверительные границы могут использоваться для прогнозирования с 90% доверительной вероятностью.***