Министерство образования и науки Украины

Донбасская государственная машиностроительная академия

Контрольная работа

по дисциплине: «Эконометрика»

Выполнила:

студентка гр. ПВ 09-1з

Бурденюк Е.Н.

Проверила:

Гетьман И.

Краматорск 2010

**1. Теоретический вопрос**

Свойства линейной прогрессии

1. Прямая регрессии всегда проходит через центр рассеивания корреляционного поля, т.е. через точку ().



2. Из выражения следует, что угловой коэффициент b1 выражается через коэффициент корреляции rxy и среднее квадратичное отклонение фактора и отклика, т.е. знак b1 совпадает со знаком коэффициента корреляции (т.к. всегда).



Если rxy>0, то b1>0, α острый, связь между х и у – прямая, т.е. с ростом х у возрастает.

Если rxy<0, то b1<0, α тупой связь между х и у обратная.

# **2. Задача**

Найдите коэффициент эластичности для указанной модели в заданной точке x. Сделать экономический вывод.



X=2

1. Найдем производную функции ,



1. Найдем эластичность , тогда



1. Коэффициент эластичности для точки прогноза:

X=2



Коэффициент эластичности показывает, что при изменении фактора X =2 на 1% показатель Y увеличивается на 5%.

**3. Задача**

Для представленных данных выполнить следующее задание:

1. Провести эконометрический анализ линейной зависимости показателя от первого фактора. Сделать прогноз для любой точки из области прогноза, построить доверительную область. Найти коэффициент эластичности в точке прогноза.

2. Провести эконометрический анализ нелинейной зависимости показателя от второго фактора, воспользовавшись подсказкой. Сделать прогноз для любой точки из области прогноза, построить доверительную область. Найти коэффициент эластичности в точке прогноза.

3. Провести эконометрический анализ линейной зависимости показателя от двух факторов. Сделать точечный прогноз для любой точки из области прогноза. Найти частичные коэффициенты эластичности в точке прогноза.

Производительность труда, фондоотдача и уровень рентабельности по плодоовощным консервным заводам области за год характеризуются следующими данными:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № завода | Фактор | | Уровень рентабельности, % |
| Фондоотдача, грн | Производительность труда, грн |
|
|
| 1 | 3447 | 33,4 | 12,3 |
| 2 | 3710 | 29,1 | 14,7 |
| 3 | 2827 | 25,3 | 10,9 |
| 4 | 2933 | 27,1 | 16,1 |
| 5 | 5428 | 43,3 | 22,3 |
| 6 | 5001 | 47,2 | 21,1 |
| 7 | 6432 | 49,3 | 24,3 |
| 8 | 4343 | 35,7 | 13,3 |
| 9 | 7321 | 45,8 | 27,6 |
| 10 | 6432 | 43,4 | 28,3 |
| 11 | 6003 | 42,1 | 25,1 |
| 12 | 5342 | 40,1 | 20,2 |
| 13 | 4341 | 33,3 | 13,7 |
| 14 | 5040 | 41,2 | 19,9 |
| 15 | 4343 | 39,7 | 14,2 |

Нелинейную зависимость принять



Обозначим производительность труда (грн) – Х, уровень рентабельности (%) – У. Построим линейную зависимость показателя от фактора. Найдем основные числовые характеристики. Объем выборки n=15 – суммарное количество наблюдений. Минимальное значение Х=2827, максимальное значение Х=7321, значит, производительность труда изменяется от 2827 до 7321 грн. Минимальное значение У=10.9, максимальное значение У=28.3, уровень рентабельности изменяется от 10.9 до 28.3%. Среднее значение . Среднее значение производительности труда составляет 4790,53 грн, среднее значение уровня рентабельности составляет 19.41%. Дисперсия = 1748769,231, = 32,09. Среднеквадратическое отклонение 1322.41, значит среднее отклонение производительности труда от среднего значения, составляет 1322.41 грн., 5,66, значит среднее отклонение уровня рентабельности от среднего значения, составляет 5.66%. Определим, связаны ли Х и У между собой, и, если да, то определить формулу связи. По таблице строим корреляционное поле (диаграмму рассеивания) – нанесем точки на график. Точка с координатами =(4964; 19.41) называется центром рассеяния. По виду корреляционного поля можно предположить, что зависимость между y и x линейная. Для определения тесноты линейной связи найдем коэффициент корреляции: =0,9 Так как то линейная связь между Х и У достаточная. Пытаемся описать связь между х и у зависимостью. Параметры b0, b1 находим по МНК. Так как b1>0, то зависимость между х и y прямая: с ростом производительности труда уровень рентабельности возрастает. Проверим значимость коэффициентов *bi*. Значимость коэффициента b может быть проверена с помощью критерия Стьюдента:



0,024. Значимость равна 0,98091636, т.е практически 100%. Коэффициент *b0* статистически значим.



7,59. Значимость равна 6,42·10-6, т.е 0%, что меньше, чем 5%. Коэффициент *b1* статистически значим. Получили модель зависимости уровня рентабельности от производительности труда



После того, как была построена модель, необходимо проверить ее на адекватность.

Для анализа общего качества оцененной линейной регрессии найдем коэффициент детерминации: =0,827. Разброс данных объясняется линейной моделью на 82,7% и на 17,3% – случайными ошибками. Качество модели плохое.



Проверим с помощью критерия Фишера.

Для проверки найдем величины: 345,19 и 6. Вычисляем k1=1, k2=13. Находим наблюдаемое значение критерия Фишера 57,6. Значимость этого значения α=0,00006, т.е. процент ошибки равен 0%, что меньше, чем 5%. Модель считается адекватной с гарантией более 95%.



Найдем прогноз на основании линейной регрессии. Выберем произвольную точку из области прогноза , х=3000



Рассчитываем прогнозные значения по модели для всех точек выборки и для точки прогноза:



Найдем полуширину доверительного интервала в каждой точке выборки *xпр*:



σе – средне квадратичное отклонение выборочных точек от линии регрессии 2,45



ty = критическая точка распределения Стьюдента для надежности γ=0,9 и k2=13.

n =15.



или



*xпр* – точка из области прогнозов.

Прогнозируемый доверительный интервал для любого х такой , где δ(х=5000)=5,4, т.е. доверительный интервал для хпр=5000 составит от 14,08 до 25,01 с гарантией 90%.



Совокупность доверительных интервалов для всех х из области прогнозов образует доверительную область.

Т.е. при производительности труда 5000 грн уровень рентабельности составит от 14% до 25%.

Найдем эластичность.

Для линейной модели



Коэффициент эластичности показывает, что при изменении х=5000 на 1% показатель y увеличивается на 0,996%.

Обозначим фондоотдачу – Х, уровень рентабельности – У. Построим нелинейную зависимость показателя от фактора вида . Найдем основные числовые характеристики. Объем выборки n=15 – суммарное количество наблюдений.



Минимальное значение Х=25.3, максимальное значение Х=49.3, значит, фондоотдача изменяется от 25.3 до 49.3грн. Минимальное значение У=10.9, максимальное значение У=28.3, уровень рентабельности изменяется от 10.9 до 28.3%. Среднее значение . Среднее значение фондоотдачи составляет 38.4 грн, среднее значение уровня рентабельности составляет 18.93%.



Дисперсия =55.015, =33.16.



Среднеквадратическое отклонение 7.42, значит среднее отклонение фондоотдачи от среднего значения, составляет 7.42 грн., 5.76, значит среднее отклонение уровня рентабельности от среднего значения, составляет 5.76%.



Определим, связаны ли Х и У между собой, и, если да, то определить формулу связи. По таблице строим корреляционное поле (диаграмму рассеивания) – нанесем точки на график.



Точка с координатами =(38.4; 18.93) называется центром рассеяния.



По виду корреляционного поля можно предположить, что зависимость между y и x нелинейная.

Пытаемся описать связь между х и у зависимостью. Перейдем к линейной модели. Делаем линеаризующую подстановку: , . Получили новые данные U и V. Для этих данных строим линейную модель:



Проверим тесноту линейной связи u и v. Найдем коэффициент корреляции: 0,782. Между u и v сильная линейная связь.



Параметры b0, b1 находим по МНК.



Проверим значимость коэффициентов *bi*. Значимость коэффициента b может быть проверена с помощью критерия Стьюдента:

=-3,45. Значимость равна 0,004352681, т.е практически 0%. Коэффициент *b0* статистически значим.



4,53. Значимость равна 0,00057, т.е практически 0%. Коэффициент *b1* статистически значим.



Получили линейную модель



После того, как была построена модель, необходимо проверить ее на адекватность.

Для анализа общего качества оцененной линейной регрессии найдем коэффициент детерминации: =0,62. Разброс данных объясняется линейной моделью на 62% и на 38% – случайными ошибками. Качество модели хорошее.



Проверим с помощью критерия Фишера.

Для проверки находим величины: 284,224 и 13,85. Вычисляем k1=1, k2=13. Находим наблюдаемое значение критерия Фишера 20,53. Значимось этого значения α=0,00057, т.е. процент ошибки практически равен 0%. Модель считается адекватной с гарантией более 62%.



Так как линейная модель адекватна, то и соответствующая нелинейная модель тоже адекватна.

Находим параметры исходной нелинейной модели: *а=b1*=-3,45; *b*= *b0*=4,53.

Вид нелинейной функции: .



Т.е. зависимость уровня рентабельности от фондоотдачи имеет вид: .



Найдем прогноз на основании модели. Выберем произвольную точку из области прогноза [25.3; 49.3], х=1

Рассчитываем прогнозные значения по модели для всех точек выборки и для точки прогноза:



Найдем полуширину доверительного интервала в каждой точке выборки. Для этого найдем полуширину для линейной модели:



σе – средне квадратичное отклонение выборочных точек от линии регрессии 3,721341



*uпр* – точка из области прогнозов. Прогнозируемый доверительный интервал для любого u такой



Для нелинейной модели найдем доверительный интервал, воспользовавшись обратной заменой: Совокупность доверительных интервалов для всех х из области прогнозов образует доверительную область.



Прогноз для х=1 составит от 5,31 до 22,58 с гарантией 90%.

Т.е. при фондоотдаче 1 грн. уровень рентабельности составит от 5.31% до 22.58%.

Найдем эластичность.

,



где



Коэффициент эластичности для точки прогноза:



Коэффициент эластичности для точки прогноза:



Коэффициент эластичности показывает, что при изменении фондоотдачи 1 грн. на 1% уровень рентабельности увеличивается на 1.57%.

Обозначим производительность труда – Х1 грн., фондоотдачу - Х2 грн, уровень рентабельности – У %. Построим линейную зависимость показателя от факторов. Найдем основные числовые характеристики. Объем выборки n=15 – суммарное количество наблюдений. Минимальное значение Х1=2827, максимальное значение Х1=7321, значит, производительность труда изменяется от 2827 до 7321грн. Минимальное значение Х2=25.3, максимальное значение Х2=49.3, значит, фондоотдача изменяется от 25.3 до 49.3грн. Минимальное значение У=10.9, максимальное значение У=28.3, уровень рентабельности изменяется от 10.9 до 28.3%. Среднее значение



Среднее значение производительности труда составляет 4862,87 грн, среднее значение фондоотдачи составляет 38.4 грн., среднее значение уровня рентабельности составляет 18.93%.

Дисперсия =1777276,41, =55,016 =33.16.



Среднеквадратическое отклонение 1333.15, значит среднее отклонение производительности труда от среднего значения, составляет 1333.15грн., среднеквадратическое отклонение 7.42, значит среднее отклонение фондоотдачи от среднего значения, составляет 7.42грн.5.76, значит среднее отклонение уровня рентабельности от среднего значения, составляет 5.76%.



Прежде чем строить модель, проверим факторы на коллинеарность. По исходным данным cтроим корреляционную матрицу. Коэффициент корреляции между X1 и X2 равен 0,88. Так как , значит X1 и X2 – неколлинеарные



Определим, связаны ли Х1, Х2 и У между собой.

Для определения тесноты линейной связи найдем коэффициент корреляции: *r=*0,898. Так как то линейная связь между Х1, Х2 и У достаточная.



Пытаемся описать связь между х и у зависимостью.



Параметры b0, b1,b2 находим по МНК. .



Проверим значимость коэффициентов *bi*.

Значимость коэффициента b может быть проверена с помощью критерия Стьюдента:

0,062. Значимость равна 0,951, т.е приблизительно 95%. Так как это значение намного больше 5%, то коэффициент *b0* статистически не значим.



3,94. Значимость равна 0,00195, т.е 0.2%. Так как это значение меньше 5%, то коэффициент *b1* статистически значим.



-0,21. Значимость равна 0,837, т.е 83%. Так как это значение больше 5%, то коэффициент *b2* статистически не значим.



Проверим адекватность.

Для анализа общего качества оцененной линейной регрессии найдем коэффициент детерминации: =0,843. Разброс данных объясняется линейной моделью на 84% и на 16% – случайными ошибками. Качество модели хорошее.



Проверим с помощью критерия Фишера.

Для проверки найдем величины: 195.69 и 6.073. Вычисляем k1=2, k2=12. Находим наблюдаемое значение критерия Фишера 32.22 Значимось этого значения α=0,000015, т.е. процент ошибки равен 0,0015%. Так как это значение меньше 5%, то модель считается адекватной с гарантией более 99%.



Получили модель зависимости уровня рентабельности плодоовощным консервным заводам области от производительности труда и фондоотдачи



Найдем прогноз на основании линейной регрессии. Выберем произвольную точку из области прогноза: х1=5000, х2=30. Рассчитываем прогнозные значения по модели для всех точек выборки и для точки прогноза:



Т.е. при производительности труда 5000 грн и фондоотдаче 1 грн уровень рентабельности составит 19.84%.

Найдем эластичность по каждому фактору.

Для линейной модели

,



.



Коэффициент эластичности показывает, что увеличении производительности труда с 5000 грн. на 1% и при фондоотдаче 30 грн., уровень рентабельности увеличится с 19.84 грн на 1.05%.

Для линейной модели

,



.



Коэффициент эластичности показывает, что при производительности труда 5000 грн. и увеличении удельного фондоотдачи с 30грн. на 1%, уровень рентабельности уменьшится с 19.84 грн на 0,06%.

Для увеличения рентабельности заводов целесообразней увеличивать производительность труда при неизменной фондоотдаче.

**Использованная литература**

1. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учебное пособие для вузов / В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш и др. - М.: ЮНИТИ, 1999. - 391 с.

2. Орлова И.В. Экономико-математические методы и модели. Выполнение расчетов в среде EXCEL. Практикум: Учебное пособие для вузов. - М.: Финстатинформ, 2000.- 136 с.

3. Компьютерные технологии экономико-математического моделирования: Учебное пособие для вузов / Д.М. Дайитбегов, И.В. Орлова. - М.: ЮНИТИ, 2001.

4. Эконометрика: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. - М.: Финансы и статистика, 2001.

5. Практикум по эконометрике: Учебное пособие / Под ред. И.И. Елисеевой - М.: Финансы и статистика, 2001.