**Практическое занятие 3**

***Методические указания***

*Модель множественной регрессии* – это уравнение, отражающее корреляционную связь между результатом и несколькими факторами:

(1)

Для оценки параметров множественной регрессии применяется способ 𝜷 – коэффициентов

(2)

– стандартизированные переменные;

, (3)   
 - стандартизированные коэффициенты регрессии.

Стандартизированные коэффициенты регрессии рассчитываются по формуле

. (4)

Параметр.

Параметр

Средние коэффициенты эластичности

, (4)

где среднее по частному уравнению регрессии для фактора *х*

Частные коэффициенты эластичности [5]:

, (5)  
где коэффициент чистой регрессии для фактора в уравнении множественной регрессии;

– частное уравнение регрессии для фактора .

Коэффициент множественной корреляции

. (6)

Коэффициент множественной детерминации

. (7)

При линейной зависимости коэффициент множественной корреляции рассчитывается по формуле

*.* (8)

Скорректированный коэффициент корреляции

, (9)

где *n* – число наблюдений;

*m* –число параметров при переменных *x*.

Частные коэффициенты корреляции по рекуррентной формуле, значения которых изменяются от -1 до 1:

(10)

Оценка значимости уравнения регрессии осуществляется с помощью критерия Фишера

, (11)  
где – факторная дисперсия, объясненная регрессией на одну степень свободы;

– остаточная дисперсия на одну степень свободы;

– множественный коэффициент детерминации;

– число наблюдений;

– число параметров при факторах х в уравнении регрессии [6].

Критерий Стьюдента:

, (12)

где – коэффициент «чистой» регрессии;

– средняя квадратичная ошибка коэффициента регрессии .

. (13)

**Решение типовой задачи**

**Пример.** Построить уравнение множественной регрессии в стандартизированном и естественном виде, рассчитать частные коэффициенты эластичности и сравнить с 𝜷 – коэффициентами.

**Исходные данные**

Имеются данные по 30 предприятиям

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Признак | Среднее значение | Среднеквадратичное отклонение | Линейный коэффициент парной корреляции |
| Среднедневной доход *y*, руб. | 433,5 | 61,44 | - |
| Среднедневная заработная плата одного работника *x1*, руб. | 254,9 | 25,86 |  |
| Средний возраст работника *х2*, лет | 33,5 | 0,58 |  |

**Решение**

Линейное уравнение множественной регрессии *y* от *х1* и *х2* имеет вид: . Для расчета его параметров применяется метод стандартизированных коэффициентов уравнение в стандартизированном масштабе имеет вид: . Расчет 𝜷 – коэффициентов осуществляется по формуле

Уравнение в стандартизированном виде имеет вид

Параметр *b* рассчитывается по формуле: .

Параметрвычисляется по формуле

.

Следовательно, уравнение множественной регрессии примет вид

Средние коэффициенты эластичности

С увеличением средней заработной платы на 1% от её среднего уровня среднедневной доход увеличивается на 1,15% от своего среднего уровня; при повышении среднего возраста работников на 1% среднедневной доход уменьшается на 0,98% от своего среднего уровня. Следовательно, сила влияния средней заработной платы на среднедневной доход оказалась больше чем сила влияния среднего возраста работников

Задание для самостоятельного решения

***Задание 1.*** Построить уравнение множественной регрессии в стандартизированном и естественном виде, рассчитать частные коэффициенты эластичности и сравнить с 𝜷 – коэффициентами.

**Исходные данные**

Имеются данные по 30 предприятиям

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Признак | Среднее значение | Среднеквадратичное отклонение | Линейный коэффициент парной корреляции |
| Среднедневной доход *y*, руб. | 515,8 | 74,8 | - |
| Среднедневная заработная плата одного работника *x1*, руб. | 321,5 | 21,6 |  |
| Средний возраст работника *х2*, лет | 34 | 0,51 |  |