



FAN, TA'LIM VA AMALIYOT INTEGRATSIYASI

ISSN: 2181-1776

Б. Эгамбердиева

Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологии

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПЕРЕМЕННЫХ ПРИ ОЦЕНИВАНИИ ЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ

Аннотация: В данной статье определяется линейная корреляционная зависимость между оценкой за знание студента и число пропущенных уроков, число полученных за семестр “двоек” и “пятерок”, так как корреляционный анализ – метод позволяющий обнаружить зависимость между несколькими случайными величинами.

Ключевые слова: корреляция, регрессия, коэффициенты, зависимость.

Экономические явления, как правило, определяются большим числом одновременно и совокупно действующих факторов. В связи с этим часто возникает задача исследования зависимости одной зависимой (эндогенной) переменной Y от нескольких объясняющих (экзогенных) переменных X_1, X_2, \dots, X_n .

Для примера мы выбрали 10 первокурсников-студентов одной группы экономического направления. Оценка за знание определенного предмета в нашем примере, эконометрика, зависит от трех факторов. Число пропусков знаний, число «двоек» в семестре и число «пятерок» в семестре.

Пример: Путём опроса 10 студентов были собраны следующие сведения по выше указанным категориям:

| № | Оценка на экзамене, y | Число пропусков занятий, x_1 | Число «2» в семестре, x_2 | Число «5» в семестре, x_3 |
|----|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 | 5 | 1 | 3 | 4 |
| 2 | 2 | 8 | 2 | 0 |
| 3 | 3 | 6 | 4 | 1 |
| 4 | 2 | 12 | 1 | 0 |
| 5 | 3 | 9 | 1 | 2 |
| 6 | 4 | 2 | 5 | 4 |
| 7 | 4 | 0 | 6 | 2 |
| 8 | 5 | 0 | 4 | 5 |
| 9 | 4 | 3 | 4 | 1 |
| 10 | 2 | 15 | 2 | 0 |

Ставится задача: по собранным данным установились, есть ли зависимость между случайными величинами:

y (эндогенная переменная) – оценка на экзамене.

x_1 (экзогенная переменная) – число пропусков занятий.

x_2 («2») – число двоек в семестре.

x_3 («5») – число пятярок в семестре.

Если две величины связаны между собой, то между ними есть корреляция.

Для выяснения вопроса о наличии связи между двумя величинами X и Y необходимо определить существует ли соответствие между большими и малыми значениями X и соответствующими значениями Y или такой связи не обнаруживается.

Можно воспользоваться методом наименьших квадратов для нахождения a, b_1, b_2, b_3 для линейном множественной уравнении регрессии вида: $\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$ для этого составляем следующую систему уравнений относительно, a, b_1, b_2, b_3 .

$$\begin{cases} a + b_1\bar{x}_1 + b_2\bar{x}_2 + b_3\bar{x}_3 = \bar{y} \\ a\bar{x}_1 + b_1x_1^2 + b_2\bar{x}_2x_1 + b_3x_1x_2 = \overline{yx_1} \\ a\bar{x}_2 + b_1x_1x_2 + b_2x_2^2 + b_3x_2x_3 = \overline{yx_2} \\ a\bar{x}_3 + b_1x_1x_3 + b_2x_2x_3 + b_3x_3^2 = \overline{yx_3} \end{cases}$$

Для этой системы определяем:

$$\bar{x}_1 = 5,6; \bar{x}_2 = 3,2; \bar{x}_3 = 1,9; \overline{yx_1} = 14; \overline{yx_2} = 12; \overline{yx_3} = 3,2; \overline{x_1x_2} = 11,6; \overline{x_1x_3} = 3,9; \overline{x_2x_3} = 7,4$$

$$\overline{x_1^2} = 56,4; \overline{x_2^2} = 12,8; \overline{x_3^2} = 6,7; \bar{y} = 3,4.$$

И можно подставить в даную систему уравнений:

$$\begin{cases} a + 5,6b_1 + 3,2b_2 + 1,9b_3 = 3,4 \\ 5,6a + 56,4b_1 + 11,6b_2 + 1,9b_3 = 14 \\ 3,2a + 11,6b_1 + 12,8b_2 + 7,4b_3 = 12 \\ 1,9a + 3,9b_1 + 7,4b_2 + 6,7b_3 = 8,2 \end{cases}$$

Решая систему уравнений получим линейное уравнение:

$$y = 3,752 - 0,135 x_1 - 0,044 x_2 + 0,287 x_3$$

Точно такой результат можно получить с помощью инструмента анализа данных «Регрессия» в MS Excel рассчитаем параметры уравнения множественной регрессии:

| Вывод итогов | | | | | | | |
|--|------------|-------------|------------|-----------|--------------|------------|--------------|
| Регрессионная статистика | | | | | | | |
| Множественный R | 0,95516726 | | | | | | |
| R-квадрат | 0,91234449 | | | | | | |
| Нормированный R | 0,86851673 | | | | | | |
| Стандартная ошибка | 0,42562275 | | | | | | |
| Наблюдения | 10 | | | | | | |
| Дисперсионный анализ | | | | | | | |
| | df | SS | MS | F | Значимость F | | |
| Регрессия | 3 | 11,31307163 | 3,77102388 | 20,816591 | 0,001423972 | | |
| Остаток | 6 | 1,086928374 | 0,18115473 | | | | |
| Итого | 9 | 12,4 | | | | | |
| Кoeffициенты стандартная ошибка статистика P-Значение Нижние 95% Верхние 95% Нижние 95,0% Верхние 95,0% | | | | | | | |
| У-пересечение | 3,75163322 | 0,938477345 | 3,99757462 | 0,0071387 | 1,455261881 | 6,04800455 | 1,455261881 |
| Переменная X 1 | -0,1350715 | 0,064110263 | -2,1068625 | 0,0797178 | -0,291943671 | 0,02180065 | -0,291943671 |
| Переменная X 2 | -0,0441116 | 0,145902798 | -0,3023355 | 0,772603 | -0,401122874 | 0,3128997 | -0,401122874 |
| Переменная X 3 | 0,28732859 | 0,126883118 | 2,26451392 | 0,0641492 | -0,023143219 | 0,59780039 | -0,023143219 |

Из уравнения можно увидеть, что чем больше студент пропускает уроки (фактор x_1) или получает плохую оценку за семестр (фактор x_2), тем низкую оценку он получает. Увеличивая число «пятёрок» (фактор x_3), у него повышается оценка.

Так же с помощью инструмента анализа данных «Регрессия» в MS Excel рассчитаем параметры уравнения множественной регрессии:

| | A | B | C | D | E |
|---|----|----------|----------|---------|----|
| 1 | | y | x1 | x2 | x3 |
| 2 | y | 1 | | | |
| 3 | x1 | -0,90449 | 1 | | |
| 4 | x2 | 0,62862 | -0,78937 | 1 | |
| 5 | x3 | 0,88891 | -0,76624 | 0,46933 | 1 |
| 6 | | | | | |

$$\begin{aligned} r_{yx_1} &= -0,904 & r_{x_1x_2} &= -0,789 \\ r_{yx_2} &= 0,628 & r_{x_1x_3} &= -0,766 \\ r_{yx_3} &= 0,889 & r_{x_2x_3} &= 0,469 \end{aligned}$$

Так как, $F_{факт} = 20,82$ и $F_{\alpha;k_1;k_2} = F_{0,05;3;6} = 4,76$, отсюда, $F_{факт} > F_{табл}$, то делаем вывод о значимости построенного уравнения регрессии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики: Учебник. – М.: ЮНИТИ, 2001.
2. Доугерти. К. Введение в эконометрику. – М.: Финансы и статистика, 1999.
3. Б.Эгамбердиева, У.Мирхамидов, Экономико-математическая модель выбора оптимальной схемы и типа хлопкового севооборота// Естественнаучный журнал «Точная наука», №66, 2019
4. Б.Эгамбердиева У.Мирхамидов, З.Запаров, Б.Уринов, Экономическое обоснование севооборотов при орошении в Андижанском регионе// Social and Economic Aspects of Education in modern society, Warsaw, Poland, 2019/12