**Задание**

Экономист, изучая зависимость уровня Y (тыс. руб.) издержек oбpaщения от объема X (тыс. руб.) товарооборота, обследовал по 10 магазинов, торгующих одинаковым ассортиментом товаров в 5 районах. Полученные данные отражены в таблице 1.

• найти коэффициенты корреляции между X и Y;

• построить регрессионные функции линейной зависимости Y = a + b \* X фактора Y от фактора X и исследовать их на надежность по критерию Фишера при уровне значимости 0,05;

• определить надежность коэффициентов регрессии по критерию Стьюдента:

• используя полученное уравнение линейной регрессии, оценить ожидаемое среднее значение признака Y при X = 130 тыс. руб.

|  |  |
| --- | --- |
| Объем товарооборота,  тыс. руб. | Уровень издержек обращения,  тыс. руб. |
| 60 | 2,9 |
| 90 | 7,1 |
| 1 6 0 | 1 2 |
| 80 | 6,3 |
| 10 5 | 7 |
| 120 | 8,4 |
| 70 | 4,8 |
| 130 | 11,2 |
| 1 1 0 | 7. 6 |
| 140 | 10,6 |

**Решение:**

Обозначим: X – объем товарооборота (тыс. руб.); Y – издержки обращения.

Для проведения расчетов построим вспомогательную таблицу 1.1.

Таблица 1.1

 Предположим, что связь между объемом товарооборота и издержками обращения линейная. Для подтверждения нашего предположения построим поле корреляции (рис.1.1).

Рис. 1.1. – Поле корреляции

Уравнение прямой линии y = a + bx

Решим систему уравнений:

Подставим рассчитанные в таблице значения:

Выразим из первого уравнения a = и подставим во второе:

1065

83070 – 1134225b + 1226250b = 90920

92025b = 7850

b = 0,085 ≈ 0,09

a = = a = = - 1,25

Получаем уравнение y = -1,25 + 0,09x

Вывод:

При увеличении товарооборота на 1 тыс. руб. издержки обращения увеличатся на 90 рублей.

Дисперсии будут равны:

= - = 12263 – 11342,25 = 920,75;

= 30,34;

= - = 68,07 – 60,68 = 7,39;

= 2,72.

Тесноту линейной связи оценивает коэффициент корреляции:

= b = 0,085 = 0,948;

R = = 0,8987.

Вывод:

Это означает, что 89,87% вариации издержек обращения объясняется вариацией фактора – объема товарооборота.

Качество модели определяет средняя ошибка аппроксимации:

= = = 9,53%.

Вывод:

Качество построенной модели оценивается как хорошее, так как средняя ошибка аппроксимации не превышает 10%.

Оценку значимости уравнения регрессии в целом проведем с помощью F-критерия Фишера. Фактическое значение F-критерия:

= (n – 2) = \* 8 = 70,97.

Табличное значение критерия при пятипроцентном уровне значимости и степенях свободы = 1 и = 10 – 2 = 8 составляет = 5,32.

Вывод:

Так как = 70,97 > = 5,32 , то уравнение регрессии признается статистически значимым.

Оценку статистической значимости параметров регрессии проведем с помощью t-статистики Стьюдента и путем расчета доверительного интервала каждого из показателей.

Табличное значение -критерия для числа степеней свободы

df = n – 2 = 10 – 2 = 8 и  составит = 2,306.

Остаточная дисперсия:  = = 0,63; = 0,79

Определим случайные ошибки , , :

= = = 0,91;

= = = 0,008;

= = = 0,113.

Тогда

= = = 1,37;

= = = 11,25;

= = = 8,39.

Вывод:

Фактическое значение -статистики для параметра a меньше табличного значения = 1,37 < = 2,306, поэтому параметр a статистически незначим.

Фактические значения -статистики параметров  и  превосходят табличное значение = 11,25 > = 2,306; = 8,39 > = 2,306, поэтому параметры  и  статистически значимы.

Полученные оценки уравнения регрессии позволяют использовать его для прогноза. Если прогнозное значение объема товарооборота составит 130 тыс. руб., тогда прогнозное значение издержек обращения составит: = -1,25 + 0,09 \* 130 = 10,45 тыс. руб.