

Кондратьев Ю.Н., Питухин А.В.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ В СИСТЕМЕ MATHCAD

Kondratyev Yu.N., Pitukhin A.V.

CORRELATION ANALYSIS IN SYSTEM OF MATHCAD

kon@psu.karelia.ru

Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ)

г. Петрозаводск



HOTB-2014

В статье рассматривается корреляционный анализ в системе MathCAD на конкретном примере.

Describes a correlation analysis in system MathCAD case study.

Известно, что при проведении различных исследований, в которых нет функциональной зависимости между изучаемыми факторами, используют корреляционный анализ.

При проведении корреляционного анализа необходимо выполнять значительный объем рутинных расчетов. Выполнение этих расчетов без использования вычислительной техники требует больших затрат времени.

В то же время проведение корреляционного анализа на компьютере в системе MathCAD сокращается время и повышает точность вычислений,

Система позволяет так же выполнять построение графиков, которые дают более полное и наглядное представление об изучаемых факторах.

В Петрозаводском государственном университете на Лесоинженерном факультете студенты по дисциплине «Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ» выполняют лабораторную работу по расчету коэффициента корреляции и уравнения корреляционной связи в лицензионной системе MathCAD, пример которой приведен ниже.

Цель работы

Целью данной работы является приобретение практических навыков анализа зависимости между двумя изучаемыми факторами путем определения коэффициента корреляции и корреляционной зависимости (уравнения связи).

Условия лабораторной работы

Выполнить расчет коэффициента корреляции и уравнения корреляционной связи в системе MathCAD между средним расстоянием вывозимого грунта из карьера до места отсыпки дороги и средними транспортными затратами по исходным данным пяти наблюдений.

Зададим значение количества наблюдений исследуемых факторов n и ранжированную переменную i :

$$n := 5, i := 1 \dots n.$$

Введем во входные таблицы значения средних расстояний вывозимого грунта из карьера до места отсыпки дороги x_i , км и средних транспортны затрат y_i , условных единиц:

$i =$	$x_i :=$	$y_i :=$
1	7.5	115
2	7.8	120
3	8.2	135
4	8.5	150
5	8.8	180

Выполним расчет среднего значения расстояния от карьера до места отсыпки дороги $x_{ср}$, км:

$$x_{ср} := \sum_i \frac{x_i}{n}, \quad x_{ср} = 8.2, \text{ км.}$$

Выполним расчет среднего значения затрат от карьера до места отсыпки дороги $y_{ср}$, условных единиц:

$$y_{ср} := \sum_i \frac{y_i}{n}, \quad y_{ср} = 140, \text{ условных единиц.}$$

Расчет дисперсий	
$dx := \frac{1}{n-1} \cdot \sum_i (x_i - x_{ср})^2$	$dx = 0.3$
$dy := \frac{1}{n-1} \cdot \sum_i (y_i - y_{ср})^2$	$dy = 687.5$

Расчет коэффициента корреляции

$$r := \frac{\left(\frac{n}{n-1}\right) \cdot \left[\sum_i \left(\frac{x_i \cdot y_i}{n}\right) - (x_{\text{ср}} \cdot y_{\text{ср}}) \right]}{\sqrt{dx} \cdot \sqrt{dy}}$$

$$r = 0.97$$

Имеем высокую корреляцию (взаимосвязь) между исследуемыми факторами.

Расчет уравнения корреляционной связи

Расчет выполняем при помощи решающих блоков:

$$a := 1 \quad b := 1$$

Given

$$n \cdot a + b \cdot \sum_i x_i = \sum_i y_i \quad a \cdot \sum_i x_i + b \cdot \sum_i (x_i)^2 = \sum_i x_i \cdot y_i$$

$$\begin{pmatrix} \text{aval} \\ \text{bval} \end{pmatrix} := \text{Find}(a, b)$$

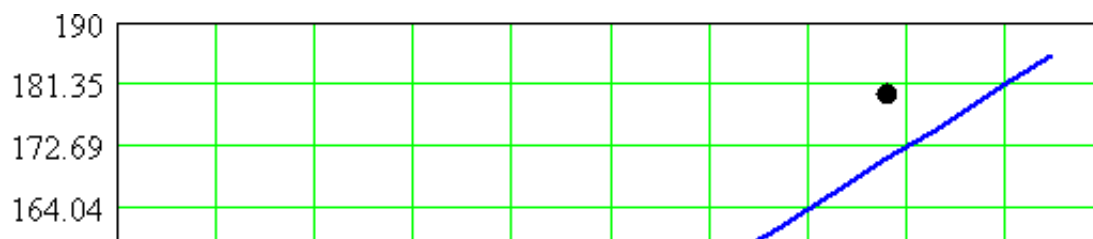
$$\text{aval} = -252.3 \quad \text{bval} = 48.1$$

Запишем уравнение регрессии:

$$y = -252.3 + 48.1 \cdot x.$$

Построение графика зависимости

$$z := 7.4, 7.5 \dots 9.2 \quad f(z) := \text{aval} + \text{bval} \cdot z$$



Проверка полученного уравнения по графику:

зададим: $X := 8.3$, км.

Рассчитаем значение Y :

$Y := a_{val} + b_{val} \cdot X$, $Y = 146.7$, условных единиц.

Выводы по работе

В результате выполненной работы рассчитаны коэффициент корреляции и уравнение корреляционной связи, по которым, в дальнейшем, можно выполнять планируемые расчеты.

Библиографический список

1. Кондратьев Ю. Н., Питухин А. В. и др. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ: Учебное пособие для студентов инженерных специальностей. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2009. 132 с.
2. Кондратьев Ю. Н., Питухин А. В. и др. Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ: Учебное пособие для студентов инженерных

специальностей. Петрозаводск. 2010. URL: <http://elibrary.karelia.ru/>. (Раздел «Техника»).