

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ ПРИ РЕШЕНИИ НАУЧНЫХ ЗАДАЧ СТАТИСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Г.А. Мамедова

Институт Информационных Технологий Национальной Академии Наук
Азербайджана, гор. Баку, тел: 38-05-89, e-mail: depart10@iit.ab.az

Аннотация: В статье показаны возможности использования программного пакета MathCAD при решении статистических задач регрессионного анализа и линейного программирования.

Ключевые слова: пакеты программ, статистические методы, MathCAD, среднее квадратичное отклонение, дисперсия, коэффициент регрессии.

Характерной тенденцией последних лет является активное использование в образовательном процессе передовых информационных технологий. Составной частью этой стратегии является широкое использование в учебном процессе обучающих и прикладных пакетов программ. В Институте Информационных Технологий Национальной Академии Наук Азербайджана все аспиранты и соискатели получают эффективную помощь в изучении и практическом использовании всевозможных пакетов программ. Практически все соискатели при обработке данных научных исследований используют различные статистические методы, которые, как правило, очень трудоемки и требуют огромное количество вычислений. Поэтому основной задачей Учебного Центра Института является научить аспирантов и соискателей использовать такие пакеты программ, как STATISTICA, StatPro, Math Lab, MathCAD и др.

Ниже приводятся два примера использования программного пакета MathCAD при решении статистических задач регрессионного анализа и линейного программирования.

В «Примере 1» анализируется временной ряд: находятся *среднее квадратичное отклонение* и *дисперсия*, а также определяются *коэффициенты* линейного уравнения *регрессии*, дается графическое представление изменения экспериментальных данных и линия регрессии.

В «Примере 2» находится *оптимальный план* производства продукции x и y , при известных ограничениях на сырье и заданных нормах расхода нескольких видов сырья на производство продукции. (Задача *линейного программирования*).

Пример 1

$$\text{data} := \begin{bmatrix} 1 & 300 \\ 2 & 340 \\ 3 & 315 \\ 4 & 346 \\ 5 & 380 \\ 6 & 420 \\ 7 & 480 \\ 8 & 460 \\ 9 & 510 \\ 10 & 530 \end{bmatrix}$$

Результаты некоторого научного эксперимента занесем в некоторый матричный массив данных. Цифрами 1, 2, .., 10 - обозначим номер эксперимента, во 2-ой столбец матрицы занесем экспериментальные данные. Обозначим массив переменной *data*.

1-ый столбик обозначим через *x*, а 2-ой - *y*.

$$x := \text{data}^{<0>}$$

$$y := \text{data}^{<1>}$$

Среднее значение показателя за весь период определяется функцией *median*

Среднеквадратичное отклонение - *stdev*

Дисперсия - возведением последнего в квадрат.

$$\text{median}(y) = 400$$

$$\text{stdev}(y) = 79.3$$

$$\text{stdev}(y)^2 = 6.288 \cdot 10^3$$

Линейное уравнение регрессии определяется в следующем виде:

$r(x) = a \cdot x + b$, где *a* находится с помощью функции *slope*, а *b* – *intercept*

$$a := \text{slope}(x, y)$$

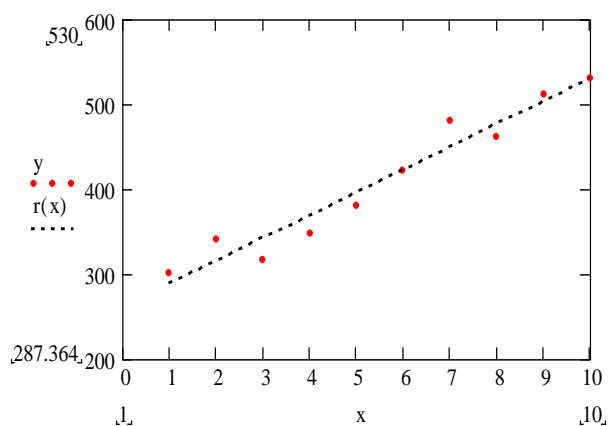
$$a = 26.83$$

$$b := \text{intercept}(x, y)$$

$$b = 260.533$$

$$r(x) := a \cdot x + b$$

С помощью инструмента "Декартов график" заносим экспериментальные данные и линию регрессии в график. Точками обозначены – экспериментальные данные, пунктирной линией - линия регрессии.



Пример 2

x - объем производства 1-ой продукции;

y - объем производства 2-ой продукции;

b_j - наличие j -го сырья на складе, используемого на производство
продукций x и y . $j = 1, 2, 3$.

a_{ij} - норма расхода j -го сырья на производство продукции i ($i = 1, 2$);

c_1 и c_2 - доход от продажи единицы 1-ой и 2-ой продукции.

Обозначим целевую функцию через $f(x,y)$. Максимальное значение этой функции и будет являться решением нашей задачи.

Пусть:

$$b_1 := 250 \quad b_2 := 400 \quad b_3 := 140$$

$$a_{11} := 2 \quad a_{12} := 5 \quad a_{13} := 1$$

$$a_{21} := 3 \quad a_{22} := 4 \quad a_{23} := 2$$

$$c_1 := 11 \quad c_2 := 15$$

Присвоим x и y начальные значения, например, $x=1, y=1$.

$$f(x,y) := c_1 \cdot x + c_2 \cdot y$$

Given

$$a_{11} \cdot x + a_{21} \cdot y \leq b_1 \quad x \geq 0$$

$$a_{12} \cdot x + a_{22} \cdot y \leq b_2 \quad y \geq 0$$

$$a_{13} \cdot x + a_{23} \cdot y \leq b_3$$

Обозначим через p максимальное значение функции $f(x,y)$.

$$p := \text{Maximize}(f, x, y)$$

$$p = \begin{bmatrix} 40 \\ 50 \end{bmatrix} \quad p_0 = 40 \quad p_1 = 50$$

т.е., если объем производства 1-ой продукции будет 40 ед., а объем 2-ой - 50 ед., то мы получим максимальную прибыль от реализации этих изделий при заданных ограничениях на сырье и норм расхода 3-х видов сырья на производство этих продукций.

Литература:

1. Боровиков В. Искусство анализа данных на компьютере. СПб: Питер, 2002. 656 с.

2. Валеев С.Г. Регрессионное моделирование при обработке данных. Казань: ФЭН, 2001. 296 с.
3. Информатика, Питер, 2003, 540 с.