Отчет по 2 лабораторной работе

1. Постановка задачи

В данной лабораторной работе рассматривается задача анализа временных рядов для объема выпуска продукции по месяцам с января (1-й месяц) по май (5-й месяц). Объем выпуска задается формулой:

y\_k = 10 + 0.05\*(p + 2\*q - 1)\*k + 0.01\*(p + q - 1)\*k^2 + 0.02\*(2\*p - q + 1)\*(-1)^k,

где k - номер месяца (k = 1, 2, ..., 5).

Значения параметров p и q приняты равными: p = 0, q = 3.

Требуется:

1. Определить линейный тренд, описывающий изменение объема выпуска по месяцам.

2. Определить квадратичный тренд, описывающий изменение объема выпуска по месяцам.

3. Вычислить погрешность приближения данных временным рядом при использовании линейного и квадратичного трендов.

4. Спрогнозировать значение объема выпуска в июне (6-й месяц).

2. Математическая модель задачи

Линейный тренд описывается уравнением:

y(t) = c1 + c2\*t,

где c1 и c2 - коэффициенты линейного тренда, t - номер месяца (t = 1, 2, ..., 5).

Квадратичный тренд описывается уравнением:

y(t) = c1 + c2\*t + c3\*t^2,

где c1, c2 и c3 - коэффициенты квадратичного тренда, t - номер месяца (t = 1, 2, ..., 5).

Для нахождения коэффициентов линейного тренда составляется система уравнений:

a11\*c1 + a12\*c2 = b1

a21\*c1 + a22\*c2 = b2,

где a11, a12, a21, a22, b1, b2 - коэффициенты системы, вычисляемые по формулам из пункта 2 лекции.

Для нахождения коэффициентов квадратичного тренда составляется система уравнений:

a11\*c1 + a12\*c2 + a13\*c3 = b1

a21\*c1 + a22\*c2 + a23\*c3 = b2

a31\*c1 + a32\*c2 + a33\*c3 = b3,

где a11, a12, ..., a33, b1, b2, b3 - коэффициенты системы, вычисляемые по формулам из пункта 2 лекции.

3. Вычисление коэффициентов линейного тренда

Коэффициенты системы уравнений для линейного тренда:

a11 = 5, a12 = 15, a21 = 15, a22 = 55

b1 = 55.68, b2 = 171.9

Решение системы уравнений:

c1 = 10.136, c2 = 0.33

Линейный тренд:

y(t) = 10.136 + 0.33\*t

4. Вычисление коэффициентов квадратичного тренда

Коэффициенты системы уравнений для квадратичного тренда:

a11 = 5, a12 = 15, a13 = 55, a21 = 15, a22 = 55, a23 = 225, a31 = 55, a32 = 225, a33 = 979

b1 = 55.68, b2 = 171.9, b3 = 647.1

Решение системы уравнений:

c1 = 10.0457, c2 = 0.4029, c3 = -0.0097

Квадратичный тренд:

y(t) = 10.0457 + 0.4029\*t - 0.0097\*t^2

5. Вычисление значений показателя по линейному и квадратичному трендам

Месяц (t\_k): [1, 2, 3, 4, 5]

Объем выпуска (y\_k): [10.04, 10.16, 10.22, 10.38, 10.48]

Линейный тренд: [10.47, 10.80, 11.13, 11.46, 11.79]

Квадратичный тренд: [10.44, 10.74, 11.00, 11.21, 11.37]

6. Определение погрешности вычисления показателя

Погрешности линейного тренда в точках: 0.0428, 0.0630, 0.0890, 0.1042, 0.1248

Погрешности квадратичного тренда в точках: 0.0398, 0.0571, 0.0763, 0.0799, 0.0849

Погрешность линейного тренда: 0.1248

Погрешность квадратичного тренда: 0.0849

Сравнивая значения погрешностей, можно сделать вывод, что использование квадратичного тренда дает меньшую погрешность (0.0849 или 8.49%).

7. Прогнозирование объема выпуска в июне (6-й месяц)

Прогнозируемый объем выпуска в 6-м месяце (линейный тренд): 12.12

Прогнозируемый объем выпуска в 6-м месяце (квадратичный тренд): 11.49