

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Донской государственный технический университет»**

**(ДГТУ)**

Кафедра «Информационные технологии»

Лабораторная работа № 2

«**Нелинейные эмпирические математические модели**»

Вариант 20

Выполнил

Урывский Д.В.

гр. МИН 11

Проверил

Каныгин Г.И.

проф.каф. ИТ, к.т.н.

Ростов-на-Дону

2020

**Задание:**

Освоить методы построения основных видов нелинейных эмпирических моделей с помощью ЭВМ (внутренне линейные модели), научиться получать и анализировать показатели качества моделей.

**Решение:**

Найти параметры a и b степенной зависимости , отвечающие таблице

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 |
| yi | 4,9 | 13,3 | 21,85 | 36,35 | 60,01 | 99,1 | 160,4 | 171,5 |

Для перехода  к линейной функции осуществляется путем замены выражения  на .

Сделаем замену Х=, A=a, B=b, u=y.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Хi | 2 | 1 | 0,666666667 | 0,5 | 0,4 | 0,333333333 | 0,28571 | 0,25 |
| ui | 4,9 | 13,3 | 21,85 | 36,35 | 60,01 | 99,1 | 160,4 | 171,5 |

Для нахождения коэффициентов a и b вычислили сумму , используя функцию СУММ( ):



Вычислили сумму квадратов , используя функцию СУММКВ( ):



Вычислили сумму , используя функцию СУММ( ):



Вычислили сумму на , используя функцию СУММПРОИЗВ( ):



Подставив значения в систему, получили:

После получения системы, находим определитель системы уравнений, используя функция МОПРЕД():

Так как , для решения системы применим метод Крамера.



Решением системы являются:

Уравнение регрессии имеет вид:

Построим график эмпирической модели. Для этого составим таблицу данных построения графика.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 |
| yi | 4,9 | 13,3 | 21,85 | 36,35 | 60,01 | 99,1 | 160,4 | 171,5 |
| yi=a/xi+b | -2,961E+01 | 4,652E+01 | 7,190E+01 | 8,459E+01 | 9,220E+01 | 9,728E+01 | 1,009E+02 | 1,036E+02 |

График уравнения регрессии имеет вид

Коэффициент детерминации показывает, что уравнение достаточно хорошо описывает эмпирические данные.