

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки**

Методи оптимізації та планування експерименту

Лабораторна робота №4

«Проведення трьохфакторного експерименту

при використанні рівняння регресії з урахуванням ефекту взаємодії.»

Виконала:
студентка групи ІО-92
Шолотюк Ганна Сергіївна
Номер залікової книжки № 9229
Номер у списку – 21

Перевірив:
Регіда Павло Геннадійович

Київ 2021

Мета: Провести повний трьохфакторний експеримент. Знайти рівняння регресії адекватне об'єкту.

Завдання на лабораторну роботу

1. Скласти матрицю планування для повного трьохфакторного експерименту.
2. Провести експеримент, повторивши N раз досліди у всіх точках факторного простору і знайти значення відгуку Y. Знайти значення Y шляхом моделювання випадкових чисел у певному діапазоні відповідно варіанту. Варіанти вибираються за номером в списку в журналі викладача.
3. Знайти коефіцієнти рівняння регресії і записати його.
4. Провести 3 статистичні перевірки – за критеріями Кохрена, Стюдента, Фішера.
5. Зробити висновки по адекватності регресії та значимості окремих коефіцієнтів і записати скореговане рівняння регресії.
6. Написати комп'ютерну програму, яка усе це моделює.

Підготовка до виконання роботи

```
#          x1  x2  x3      x12 x13 x23      x123
norm_factors_table = [[-1, -1, -1,  +1, +1, +1,  -1],
                      [-1, +1, +1,  -1, -1, +1,  -1],
                      [+1, -1, +1,  -1, +1, -1,  -1],
                      [+1, +1, -1,  +1, -1, -1,  -1],

                      [-1, -1, +1,  +1, -1, -1,  +1],
                      [-1, +1, -1,  -1, +1, -1,  +1],
                      [+1, -1, -1,  -1, -1, +1,  +1],
                      [+1, +1, +1,  +1, +1, +1,  +1]]

factors_table = [[-30, -30, -30,  900,  0,  0,  0],
                 [-30,  45, -15, -1350, 450, -675, -63050],
                 [20,  -30, -15,  0,  0, 450,  0],
                 [20,  45, -30,  0,  0,  0,  0],

                 [-30, -30, -15,  900, 450, 450, -10500],
                 [-30,  45, -30, -1350, 900, -1350, -18000],
                 [20,  -30, -30,  0,  0, 900,  0],
                 [20,  45, -15,  0,  0, -675,  0]]
```

Результати виконання програми

Матриця планування:

x1	x2	x3	x12	x13	x23	x123	y1	y2	y3
-30	-30	-30	+900	+0	+0	+0	+194	+207	+185
-30	+45	-15	-1350	+450	-675	-63050	+201	+182	+211
+20	-30	-15	+0	+0	+450	+0	+203	+184	+178
+20	+45	-30	+0	+0	+0	+0	+179	+179	+172
-30	-30	-15	+900	+450	+450	-10500	+202	+215	+185
-30	+45	-30	-1350	+900	-1350	-18000	+214	+199	+195
+20	-30	-30	+0	+0	+900	+0	+207	+210	+210
+20	+45	-15	+0	+0	-675	+0	+206	+210	+205

Перевірка значимості коефіцієнтів регресії за критерієм Стьюдента: $m = 3$, $N = 8$ для таблиці та нормалізованих факторів

Оцінки коефіцієнтів β s: 197.208, -1.958, -1.125, 1.292, -2.292, 1.125, 5.125, 7.625

Коефіцієнти ts: 113.95, 1.13, 0.65, 0.75, 1.32, 0.65, 2.96, 4.41

$f_3 = 16$; $q = 0.05$; $t_{\text{табл}} = 2.1199$

β_0 важливий; β_1 неважливий; β_2 неважливий; β_3 неважливий; β_{12} неважливий; β_{13} неважливий; β_{23} важливий; β_{123} важливий

Рівняння регресії без незначимих членів: $y = +197.21 + 5.12x_{23} + 7.62x_{123}$

Перевірка адекватності моделі за критерієм Фішера: $m = 3$, $N = 8$ для таблиці

Теоретичні значення y для різних комбінацій факторів:

$x_1 = -30$, $x_2 = -30$, $x_3 = 900$: $y = -77.31254562519594$

$x_1 = 45$, $x_2 = -15$, $x_3 = -1350$: $y = -4091.5982481779$

$x_1 = -30$, $x_2 = -15$, $x_3 = 0$: $y = 51.54169708346396$

$x_1 = 45$, $x_2 = -30$, $x_3 = 0$: $y = 51.54169708346396$

$x_1 = -30$, $x_2 = -15$, $x_3 = 900$: $y = -745.829593631594$

$x_1 = 45$, $x_2 = -30$, $x_3 = -1350$: $y = -1223.341770779021$

$x_1 = -30$, $x_2 = -30$, $x_3 = 0$: $y = 51.54169708346396$

$x_1 = 45$, $x_2 = -15$, $x_3 = 0$: $y = 51.54169708346396$

$F_p = 128100.49995298557$, $F_t = 2.6572$

$F_p > F_t \Rightarrow$ модель неадекватна