

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

Лабораторна робота 2
з дисципліни «Методи оптимізації та планування експерименту»

Тема:

ПРОВЕДЕННЯ ДВОФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З
ВИКОРИСТАННЯМ ЛІНІЙНОГО РІВНЯННЯ РЕГРЕСІЇ

Виконав:
студент 2 курсу ФІОТ
групи ІВ-92
Дудка М. О.

Перевірив:
Регіда П.Г.

Київ 2021

Мета: провести двофакторний експеримент, перевірити однорідність дисперсії за критерієм Романовського, отримати коефіцієнти рівняння регресії, провести натуралізацію рівняння регресії.

Завдання на лабораторну роботу:

1. Записати лінійне рівняння регресії.
2. Обрати тип двофакторного експерименту і скласти матрицю планування для нього з використанням додаткового нульового фактору ($x_0=1$).
3. Провести експеримент в усіх точках повного факторного простору (знайти значення функції відгуку y). Значення функції відгуку задати випадковим чином у відповідності до варіанту y у діапазоні $y_{\min} \div y_{\max}$
 $y_{\max} = (30 - N \text{ варіанту}) * 10$,
 $y_{\min} = (20 - N \text{ варіанту}) * 10$.
4. Перевірити однорідності дисперсії за критерієм Романовського
5. Знайти коефіцієнти нормованих рівнянь регресії і виконати перевірку (підставити значення нормованих факторів і коефіцієнтів у рівняння).
6. Провести натуралізацію рівняння регресії й виконати перевірку натуралізованого рівняння.
7. Написати комп'ютерну програму, яка все це виконує.

Варіант:

207	-5	15	-35	10
-----	----	----	-----	----

Результати роботи:

File - lab2

```
1 C:\Python37\python.exe C:/kpi/4/MND/kpi-experiment-design-labs/lab2/
  lab2.py
2
3 Матриця планування:
4 +-----+
5 | X1 | X2 | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Середній Y |
6 +-----+
7 | 0 | 0 | 159 | 191 | 205 | 224 | 221 | 200.0 |
8 | 1 | 0 | 212 | 176 | 158 | 131 | 226 | 180.6 |
9 | 0 | 1 | 193 | 204 | 219 | 217 | 173 | 201.2 |
10 +-----+
11
12 Дисперсія по рядках
13 +-----+
14 | 560.8 |
15 | 1207.8 |
16 | 287.4 |
17 +-----+
18
19 Основне відхилення = 1.8
20
21 Дані для критерію Романовського:
22 +-----+
23 | № | Fvu | 0vu | Rvu |
24 +-----+
25 | 1 | 2.2 | 1.3 | 0.2 |
26 | 2 | 2.0 | 1.2 | 0.1 |
27 | 3 | 4.2 | 2.5 | 0.8 |
28 +-----+
29
30 -----
31 Дисперсія однорідна.
32 -----
33
34 Нормовані коефіцієнти рівняння регресії:
35 +-----+
36 | b0 | b1 | b2 |
37 +-----+
38 | 200.0 | -19.4 | 1.2 |
39 +-----+
40
41 Нормоване рівняння регресії:
42  $Y = 200.0 + (-19.4) \cdot x_1 + (1.2) \cdot x_2$ 
43
44 Перевірка:
45 +-----+
46 | Розраховані значення Y | Середній Y |
47 +-----+
48 | 200.0 | 200.0 |
49 | 180.6 | 180.6 |
50 | 201.0 | 201.2 |
51 +-----+
52
53 Натуралізовані коефіцієнти:
54 +-----+
55 | a0 | a1 | a2 |
56 +-----+
```

```

57 | 210.4 | -1.9 | 0.1 |
58 +-----+-----+
59
60 Натуралізоване рівняння регресії:
61
62  $Y=210.4+(-1.9)*x_1+(0.1)*x_2$ 
63
64 Перевірка:
65 +-----+-----+
66 | Розраховані значення Y | Середній Y |
67 +-----+-----+
68 |          218.2          |    200.0    |
69 |          179.4          |    180.6    |
70 |          220.6          |    201.2    |
71 +-----+-----+
72
73 Process finished with exit code 0
74

```

Контрольні питання:

1) Що таке регресійні поліноми і де вони застосовуються?

В теорії планування експерименту найважливішою частиною є оцінка результатів вимірів. При цьому використовують апроксимуючі поліноми, за допомогою яких ми можемо описати нашу функцію. В ТПЕ ці поліноми отримали спеціальну назву - регресійні поліноми, а їх знаходження та аналіз - регресійний аналіз. Найчастіше в якості базисної функції використовується ряд Тейлора, який має скінченну кількість членів.

2) Визначення однорідності дисперсії.

Однорідність дисперсії означає, що серед усіх дисперсій нема таких, які б значно перевищували одна одну. Перевірка однорідності проводиться за допомогою різних статистичних критеріїв.

3) Що називається повним факторним експериментом?

Повний факторний експеримент (ПФЕ) - це такий факторний експеримент, коли використовуються усі можливі комбінації рівнів факторів.