

**Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України «КПІ» імені Ігоря Сікорського  
Кафедра обчислювальної техніки ФІОТ**

**ЗВІТ  
з лабораторної роботи №2  
з навчальної дисципліни «МОПЕ»**

**Тема:**

**ПРОВЕДЕННЯ ДВОФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З  
ВИКОРИСТАННЯМ ЛІНІЙНОГО РІВНЯННЯ РЕГРЕСІЇ**

**Виконав:**

Студент 2 курсу кафедри ОТ ФІОТ,  
Навчальної групи ІО-91  
Брязкало М. Е.

**Перевірив:**

Регіда П.Г.

**Київ 2021**

### **I. Мета:**

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

### **II. Завдання:**

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  $y_{\min} \div y_{\max}$
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:**

104	15	45	-25	10
-----	----	----	-----	----

### **III. Результати виконання лабораторної роботи.**

**Результат виконання програми**

Матриця експерименту

	X1	X2	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
0	-1	-1	-769.464684	-760.860880	-757.018727	-753.621276	-751.193615
1	1	-1	-771.100357	-770.468480	-834.478831	-788.322849	-778.504960
2	-1	1	-806.603457	-761.012413	-761.564806	-829.487059	-784.196468

Знаходимо середні значення та дисперсію

	X1	X2	Y1	...	Y5	Y середнє	дисперсія
0	-1	-1	-769.464684	...	-751.193615	-758.431836	41.030839
1	1	-1	-771.100357	...	-778.504960	-788.575096	568.368044
2	-1	1	-806.603457	...	-784.196468	-788.572841	701.448033

[3 rows x 9 columns]

Експериментальне значення критерію Романовського

	X1	X2	Y1	Y2	...	Y5	Y середнє	дисперсія	R uv
0	-1	-1	-769.464684	-760.860880	...	-751.193615	-758.431836	41.030839	0.534804
1	1	-1	-771.100357	-770.468480	...	-778.504960	-788.575096	568.368044	5.175032
2	-1	1	-806.603457	-761.012413	...	-784.196468	-788.572841	701.448033	0.145072

[3 rows x 10 columns]

Гіпотеза про однорідність дисперсій не підтвердилася. Збільшуємо кількість дослідів

Матриця експерименту

	X1	X2	Y1	...	Y4	Y5	Y6
0	-1	-1	-815.555695	...	-806.484168	-764.173263	-820.261933
1	1	-1	-836.500387	...	-782.153083	-802.186477	-795.685740
2	-1	1	-800.418394	...	-746.528735	-754.883675	-811.878189

Знаходимо середні значення та дисперсію

	X1	X2	Y1	...	Y6	Y середнє	дисперсія
0	-1	-1	-815.555695	...	-820.261933	-801.638385	759.646442
1	1	-1	-836.500387	...	-795.685740	-790.439774	696.890549
2	-1	1	-800.418394	...	-811.878189	-784.547952	646.536202

[3 rows x 10 columns]

Експериментальне значення критерію Романовського

	X1	X2	Y1	Y2	...	Y6	Y середнє	дисперсія	R uv
0	-1	-1	-815.555695	-837.665335	...	-820.261933	-801.638385	759.646442	0.211697
1	1	-1	-836.500387	-750.291311	...	-795.685740	-790.439774	696.890549	0.335090
2	-1	1	-800.418394	-785.491793	...	-811.878189	-784.547952	646.536202	0.295512

[3 rows x 11 columns]

Коефіцієнти b

[-787.49386294    5.59930556    8.54521635]

Перевірка

[-801.6383848507825, -790.4397737363141, -784.5479521510618]

Перевірка натуралізованого рівняння регресії

[-801.6383848507826, -790.4397737363141, -784.5479521510621]

### Відповіді на контрольні запитання:

1. Що таке регресійні поліноми і де вони застосовуються?

Це апроксимуючі поліноми, за допомогою яких ми можемо описати функцію.

2. Визначення однорідності дисперсії.

Однорідність дисперсії означає, що серед усіх дисперсій нема такої, яка б значно відрізнялася від інших.

3. Що називається повним факторним експериментом?

Експеримент, у якому використані всі можливі комбінації рівнів факторів.