

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»  
Факультет інформатики та обчислювальної техніки  
Кафедра обчислювальної техніки

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3**

з дисципліни «Методи оптимізації та планування експерименту» на  
тему

## **«ПРОВЕДЕННЯ ТРЬОХФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛІНІЙНОГО РІВНЯННЯ РЕГРЕСІЇ»**

ВИКОНАВ:

студент II курсу ФІОТ

групи ІО-93

Бернадін Олександр Володимирович

Варіант: 301

ПЕРЕВІРИВ:

Регіда П. Г.

## Варіант:301

	Min	Max
x1	-10	50
x2	20	60
x3	-10	5

### Приклад роботи програми

Лінійне рівняння регресії для нормованих значень  $x$  має вигляд :  $y = b_0 + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + b_3 * x_3$

Нормована матриця планування експерименту :

x0	x1	x2	x3	y1	y2
		y3			
1	-1	-1	-1	217.33717	235.6478
199.13539					
1	-1	1	1	223.46669	200.28773
205.50555					
1	1	-1	1	227.41307	235.81577
199.20868					
1	1	1	-1	226.29024	199.30356
214.56653					

Матриця планування експерименту :

x1	x2	x3	y1	y2	
	y3				
10	-30	-30	217.33717	235.6478	199.13539
10	45	45	223.46669	200.28773	205.50555
60	-30	45	227.41307	235.81577	199.20868
60	45	-30	226.29024	199.30356	214.56653

Натуралізоване рівняння регресії:

$$y = 213,62 + 0,07 * x_1 - 0,10 * x_2 - 0,00 * x_3$$

Перевірка:

$$217,37 = 217,37$$

$$209,75 = 209,75$$

$$220,81 = 220,81$$

$$213,39 = 213,39$$

Натуралізовані коефіцієнти рівняння регресії  $b_0, b_1, b_2, b_3$  визначено правильно

Нормоване рівняння регресії:

$$y = 215,33 + 2,12 * x_1 - 2,01 * x_2 - 0,01 * x_3$$

Перевірка:

$$215,23 = 217,37$$

$$211,19 = 209,75$$

$$219,45 = 220,81$$

$$215,46 = 213,39$$

Нормовані коефіцієнти рівняння регресії  $a_0, a_1, a_2, a_3$  визначено неправильно  
 $G_p = 0,43 < G_t = 0,77$   
Дисперсії однорідні

Рівняння регресії після критерію Стюдента:  
 $y = 213,62 + 0,00 * x_1 + 0,00 * x_2 + 0,00 * x_3$

Перевірка:  
 $213,62 \neq 217,37$   
 $213,62 \neq 209,75$   
 $213,62 \neq 220,81$   
 $213,62 \neq 213,39$

$F_p = 0,57 < F_t = 3,50$

Рівняння регресії адекватно оригіналу при  $q = 0.05$

## Контрольні запитання

1. Що називається дробовим факторним експериментом? У деяких випадках немає необхідності проводити повний факторний експеримент (ПФЕ). Якщо буде використовуватися лінійна регресія, то можливо зменшити кількість рядків матриці ПФЕ до кількості коефіцієнтів регресійної моделі. Кількість дослідів слід скоротити, використовуючи для планування так звані регулярні дробові репліки від повного факторного експерименту, що містять відповідну кількість дослідів і зберігають основні властивості матриці планування – це означає дробовий факторний експеримент (ДФЕ).
2. Для чого потрібно розрахункове значення Кохрена? Статистична перевірка за критерієм Кохрена використовується для перевірки гіпотези про однорідність дисперсії з довірчою ймовірністю  $p$ . Якщо експериментальне значення  $G < G_{кр}$ , яке обирається з таблиці, то гіпотеза підтверджується, якщо ні, то відповідно не підтверджується.
3. Для чого перевіряється критерій Стюдента? Критерій Стюдента використовується для перевірки значимості коефіцієнта рівняння регресії. Якщо з'ясувалось, що будь-який коефіцієнт рівняння регресії не значимий, то відповідний  $b_i = 0$  і відповідний член рівняння регресії треба викреслити. Іноді ця статистична перевірка має назву «нуль-гіпотеза». Якщо експериментальне значення  $t > t_{кр}$ , то нульгіпотеза не підтверджується і даний коефіцієнт значимий, інакше нульгіпотеза підтверджується і даний коефіцієнт рівняння регресії не значимий..
4. Чим визначається критерій Фішера і як його застосовувати? Критерій Фішера застосовується для перевірки адекватності моделі (рівняння регресії) оригіналу (експериментальним даним). Обчислюється експериментальне значення  $F$ , яке порівнюється з  $F_{кр}$ , взятим з таблиці залежно від кількості значимих коефіцієнтів та ступенів вільності. Якщо  $F < F_{кр}$ , то модель адекватна оригіналу, інакше – ні.