

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

**ЗВІТ
з лабораторної роботи №3
з навчальної дисципліни «МОПЕ»**

Тема:

**ПРОВЕДЕННЯ ТРЬОХФАКТОРНОГО 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 дробовий трьохфакторний експеримент. Скласти матрицю планування, знайти коефіцієнти рівняння регресії, провести 3 статистичні перевірки.

II. Завдання:

1. Скласти матрицю планування для дробового трьохфакторного експерименту. Провести експеримент в усіх точках факторного простору, повторивши N експериментів, де N – кількість експериментів (рядків матриці планування) в усіх точках факторного простору – знайти значення функції відгуку Y. Значення функції відгуку знайти у відповідності з варіантом діапазону, зазначеного далі (випадковим чином).

2. Знайти коефіцієнти лінійного рівняння регресії. Записати лінійне рівняння регресії.

3. Провести 3 статистичні перевірки.

4. Написати комп'ютерну програму, яка усе це виконує.

Варіант:

№ _{варіанта}	X ₁		X ₂		X ₃	
104	15	45	-25	10	45	50

III. Результати виконання лабораторної роботи.

Результат виконання програми

Матриця планування експерименту з нормованими X:

```
[[ 1.    -1.    -1.    -1.    223.75143 227.73791 218.60874]
 [ 1.    -1.     1.     1.    222.63768 222.49375 222.72228]
 [ 1.     1.    -1.     1.    215.92155 219.13758 220.10667]
 [ 1.     1.     1.    -1.    223.46376 226.73068 228.28686]]
```

Матриця планування експерименту:

```
[[ 15.    -25.    45.    223.75143 227.73791 218.60874]
 [ 15.     10.    50.    222.63768 222.49375 222.72228]
 [ 45.    -25.    50.    215.92155 219.13758 220.10667]
 [ 45.     10.    45.    223.46376 226.73068 228.28686]]
```

Середні значення функції відгуку:

```
[223.36602806156608, 222.61790394287638, 218.38860255987484, 226.160432597786]
```

Значення коефіцієнтів рівняння регресії:

```
[264.57301 -0.02391 0.10034 -0.852 ]
```

Підставимо значення факторів з матриці планування і порівняємо результат з середніми значеннями функції відгуку за рядками:

```
[223.36602806156594, 222.61790394287652, 218.38860255987504, 226.16043259778593]
```

Дисперсії по рядках:

```
[13.964541923242479, 0.008900549049351626, 3.1996898135960645, 4.039649505184182]
```

Значення для критерію Кохрена $g_p = 0.6583079042051807$

Дисперсія однорідна

Коефіцієнти з цими індексами [0, 2, 3] залишаються в рівнянні регресії, інші приймаємо незначними згідно з критерієм Стюдента

Визначаємо значення функції після застосування критерію Стюдента

[223.7247522732613, 222.97662815457187, 219.46477519496113, 227.23660523287202]

Значення критерію Фішера 8.735469412093291

Рівняння регресії неадекватно оригіналу при рівні значимості 0.05

Process finished with exit code 0

Відповіді на 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 нуль-гіпотеза не підтверджується і даний коефіцієнт значимий, інакше нуль-гіпотеза 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.