

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

**ЗВІТ  
з лабораторної роботи №6  
з навчальної дисципліни «МОПЕ»**

**Тема:**

**Проведення трьохфакторного експерименту при використанні рівняння регресії з  
квадратичними членами**

**Виконав:**

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

**Перевірив:**

Регіда П.Г.

**Київ 2021**

I. Мета:

Провести трьохфакторний експеримент і отримати адекватну модель – рівняння регресії, використовуючи рототабельний композиційний план.

Варіант:

№ варіанту		X <sub>1</sub>		X <sub>2</sub>		X <sub>3</sub>		f̂(X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> )
		min	max	min	max	min	max	
104	15	45	-25	10	45	50		$8,7+4,3*x_1+1,2*x_2+2,2*x_3+0,4*x_1*x_1+1,0*x_2*x_2+6,4*x_3*x_3+1,1*x_1*x_2+0,1*x_1*x_3+9,2*x_2*x_3+1,2*x_1*x_2*x_3$

II. Результати виконання лабораторної роботи.

Результат виконання програми

```
Перевірка рівномірності дисперсій за критерієм Кохрена: m = 3, N = 15
Gr = 0.17718446601941748; Gt = 0.3346; f1 = 2; f2 = 15; q = 0.05
Gr < Gt => дисперсії рівномірні - все правильно

Матриця планування для натуралізованих факторів:
x1    x2    x3    x12    x13    x23    x123    x1^2    x2^2    x3^2    y1    y2    y3
+15   -25   +45   -375   +675   -1125  -16875  +225   +625   +2025  -16891.8  -16889.8  -16895.8
+15   +10   +50   +150   +750   +500   +7500   +225   +100   +2500  +16401.7  +16402.7  +16396.7
+45   -25   +50   -1125  +2250  -1250  -56250  +2025  +625   +2500  -58843.3  -58844.3  -58842.3
+45   +10   +45   +450   +2025  +450   +20250  +2025  +100   +2025  +31229.7  +31220.7  +31228.7
+15   -25   +50   -375   +750   -1250  -18750  +225   +625   +2500  -19096.3  -19099.3  -19098.3
+15   +10   +45   +150   +675   +450   +6750   +225   +100   +2025  +14597.7  +14598.7  +14595.7
+45   -25   +45   -1125  +2025  -1125  -50625  +2025  +625   +2025  -52654.8  -52660.8  -52662.8
+45   +10   +50   +450   +2250  +500   +22500  +2025  +100   +2500  +34828.7  +34821.7  +34826.7
+4.05  -7.5  +47.5  -30.375  +192.375  -356.25  -1442.813  +16.403  +56.25  +2256.25  -343.614  -342.614  -340.614
+55.95  -7.5  +47.5  -419.625  +2657.625  -356.25  -19932.188  +3130.403  +56.25  +2256.25  -17830.806  -17831.806  -17833.806
+30.0  -37.775  +47.5  -1133.25  +1425.0  -1794.312  -53829.375  +900.0  +1426.951  +2256.25  -53598.897  -53603.897  -53606.897
+30.0  +22.775  +47.5  +683.25  +1425.0  +1081.812  +32454.375  +900.0  +518.701  +2256.25  +52165.788  +52165.788  +52160.788
+30.0  -7.5  +43.175  -225.0  +1295.25  -323.812  -9714.375  +900.0  +56.25  +1864.081  -8480.881  -8480.881  -8487.881
+30.0  -7.5  +51.825  -225.0  +1554.75  -388.688  -11660.625  +900.0  +56.25  +2685.831  -9781.326  -9779.326  -9778.326
+30.0  -7.5  +47.5  -225.0  +1425.0  -356.25  -10687.5  +900.0  +56.25  +2256.25  -9150.05  -9156.05  -9152.05

Рівняння регресії: y = -115.80 + 5.56x1 + 0.93x2 + 6.92x3 + 0.40x12 + 0.98x13 + 6.41x23 + 1.10x123 + 0.10x1^2 + 9.20x2^2 + 1.16x3^2

Перевірка значимості коефіцієнтів регресії за критерієм Стюдента: m = 3, N = 15
Оцінки коефіцієнтів βs: -115.799, 5.564, 0.929, 6.918, 0.404, 0.976, 6.407, 1.1, 0.098, 9.201, 1.155
Коефіцієнти ts: 314.42, 15.11, 2.52, 18.78, 1.10, 2.65, 17.40, 2.99, 0.27, 24.98, 3.14
f3 = 30; q = 0.05; табл = 2.0423
β0 важливий; β1 важливий; β2 важливий; β3 важливий; β12 неважливий; β13 важливий; β23 важливий; β123 важливий; β11 неважливий; β22 важливий; β33 важливий
Рівняння регресії: y = -115.80 + 5.56x1 + 0.93x2 + 6.92x3 + 0.98x13 + 6.41x23 + 1.10x123 + 9.20x2^2 + 1.16x3^2
```

Перевірка адекватності моделі за критерієм Фішера:  $m = 3$ ,  $N = 15$  для таблиці  $y\_table$

Теоретичні значення  $y$  для різних комбінацій факторів:

$x_1 = -25$	$x_2 = 45$	$x_3 = -375$	: $y = -16893.475352671485$
$x_1 = 10$	$x_2 = 50$	$x_3 = 150$	: $y = 16398.850694762183$
$x_1 = -25$	$x_2 = 50$	$x_3 = -1125$	: $y = -58843.40193175946$
$x_1 = 10$	$x_2 = 45$	$x_3 = 450$	: $y = 31228.014221294623$
$x_1 = -25$	$x_2 = 50$	$x_3 = -375$	: $y = -19100.103748743804$
$x_1 = 10$	$x_2 = 45$	$x_3 = 150$	: $y = 14596.979070968417$
$x_1 = -25$	$x_2 = 45$	$x_3 = -1125$	: $y = -52658.440215507$
$x_1 = 10$	$x_2 = 50$	$x_3 = 450$	: $y = 34826.21916525213$
$x_1 = -7.5$	$x_2 = 47.5$	$x_3 = -30.375$	: $y = -339.60027490332686$
$x_1 = -7.5$	$x_2 = 47.5$	$x_3 = -419.625$	: $y = -17834.164476230973$
$x_1 = -37.775$	$x_2 = 47.5$	$x_3 = -1133.25$	: $y = -53602.191828655064$
$x_1 = 22.775$	$x_2 = 47.5$	$x_3 = 683.25$	: $y = 52163.73017475975$
$x_1 = -7.5$	$x_2 = 43.175$	$x_3 = -225.0$	: $y = -8484.195345527785$
$x_1 = -7.5$	$x_2 = 51.825$	$x_3 = -225.0$	: $y = -9778.02495355583$
$x_1 = -7.5$	$x_2 = 47.5$	$x_3 = -225.0$	: $y = -9152.721297961061$

$F_p = 2.3126723657132153$ ,  $F_t = 2.4205$

$F_p < F_t \Rightarrow$  модель адекватна

Process finished with exit code 0