

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №4
по дисциплине «Анализ, моделирование и оптимизация систем»
Тема: Планирование и проведение факторных экспериментов
Вариант №2

Студентка гр. 6373

Чудновская А. А.

Преподаватель

Филатов А. Ю.

Санкт-Петербург

2020

Цель работы

Целью работы является изучения способа построения и анализа полного факторного эксперимента.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

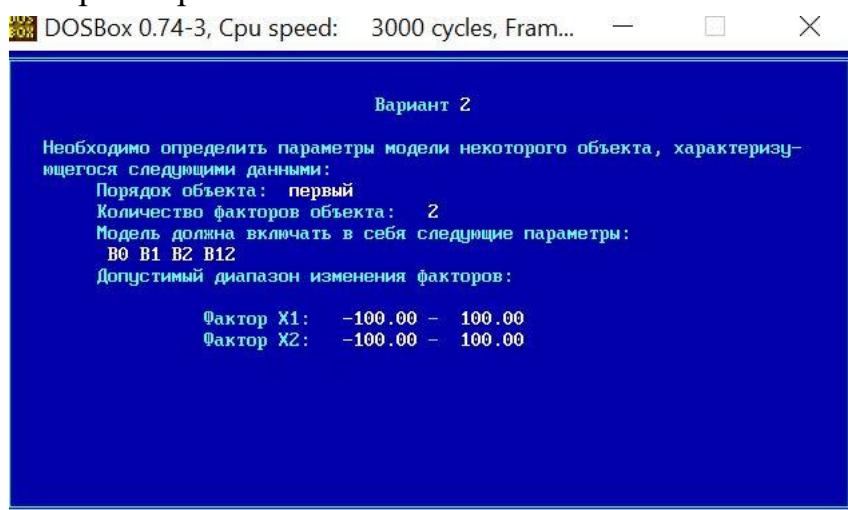
- 1) Запустить программу PL.EXE
- 2) Провести эксперименты
- 3) Оценить результаты.

Выполнение задания

Для запуска программы pl.exe используется dosbox

Планирование

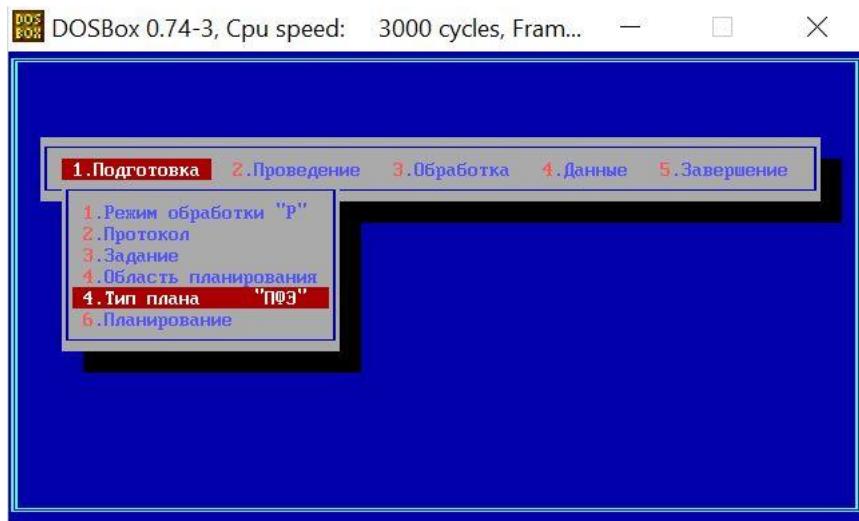
1. Выбран вариант №2



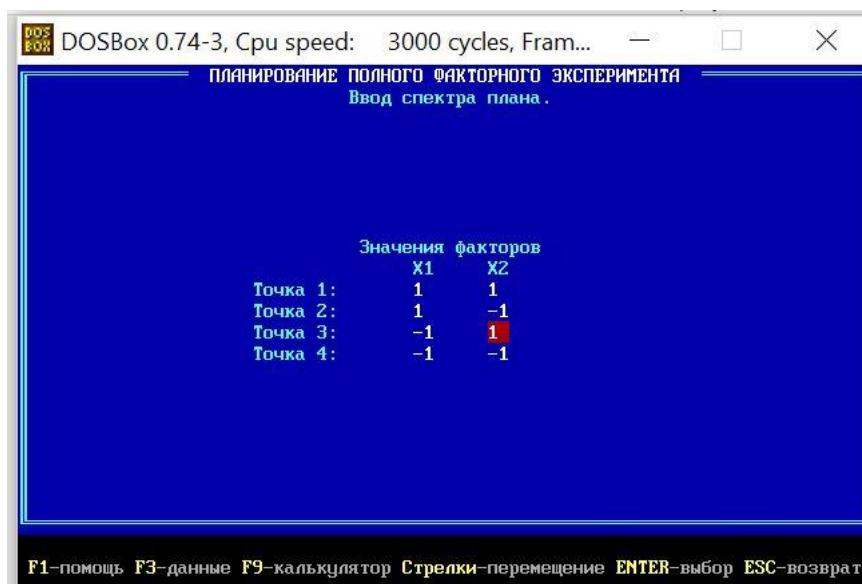
2. Установлена область планирования

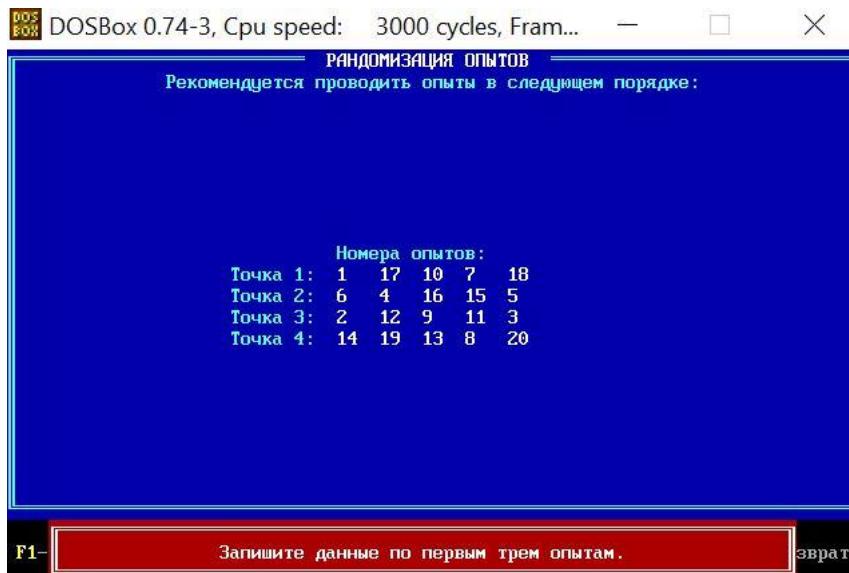


3. Установлен тип плана — полный факторный эксперимент (ПФЭ).



4. Установлено планирование по 4 точкам, указано число параллельных опытов — 5. Проведена рандомизация.





Основной эксперимент.

1. Трижды задана точка плана, согласно результатам рандомизации.
Таблица всех откликов системы:

ЗНАЧЕНИЯ ОТКЛИКА В ОПЫТАХ						
Точка	Параллельные опыты					
	ФП	1	2	3	4	5
1	10197.50	10195.42	10195.57	10200.20	10195.42	
2	-9991.80	-9991.80	-10004.58	-10004.58	-9991.80	
3	-9993.72	-10004.43	-10004.43	-10004.43	-10004.14	
4	9795.42	9795.42	9795.57	9795.57	9797.79	

Обработка

Воспроизводимость.

1. Рассчитаны средние и дисперсии для полученных значений отклика системы.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Fram... — X

СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ ДИСПЕРСИЙ ОТКЛИКА

Точка ПП	Среднее значение	Оценка дисперсии
1	10198.42	30.67
2	-9996.91	49.04
3	-10002.23	22.63
4	9795.95	1.06

2. Выполнена проверка воспроизводимости по критерию Кохрена.

$$k_{kp} = \frac{\max D_i}{\sum D_i}$$

Степени свободы: $m = 4$, $N = 4$ (число параллельных опытов – 1 и число точек плана).

Сумма дисперсий по всем точкам = 103.40

Наблюдаемое значение — это отношение наибольшей дисперсии к сумме дисперсий, оно равно 0.474. Так как наблюдаемое значение меньше критического (табличного), то эксперимент воспроизводим.

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Fram... — X

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТА

Проверка проводилась по критерию Кохрена на уровне значимости 0.05.

Наблюдаемое значение критерия: 0.474.
Критическое значение критерия: 0.629.

Вывод: эксперимент воспроизводим.

Дисперсия ошибки (воспроизводимости) эксперимента: 25.85.

Модель объекта.

1. Оценены параметры модели

$$D = \frac{D_{воспр}}{n * m} = \frac{25.85}{4 * 5} = 1.293$$

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Fram... — ×

ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА

Обозначение	Оценка	Дисперсия
B0	-1.190	1.293
B1	101.946	1.293
B2	99.288	1.293
B12	9998.379	1.293

F1-помощь ESC-выход

2. Определена значимость оценок по критерию Стьюдента, исключены незначимые параметры.

Степени свободы: $(5-1)*4 = 16$, $t_{kp} = 2.1190$

Оценка значимости определяется как $\frac{|оценка|}{\sqrt{D}}$.

Значимыми являются оценки параметров B1, B2, B12 (те, у которых значение выше критерия).

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Fram... — ×

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗНАЧИМОСТИ ОЦЕНОК ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ

Обозначение	Оценка	Критерий
B0	-1.190	1.05
B1	101.946	89.67
B2	99.288	87.33
B12	9998.379	8794.51

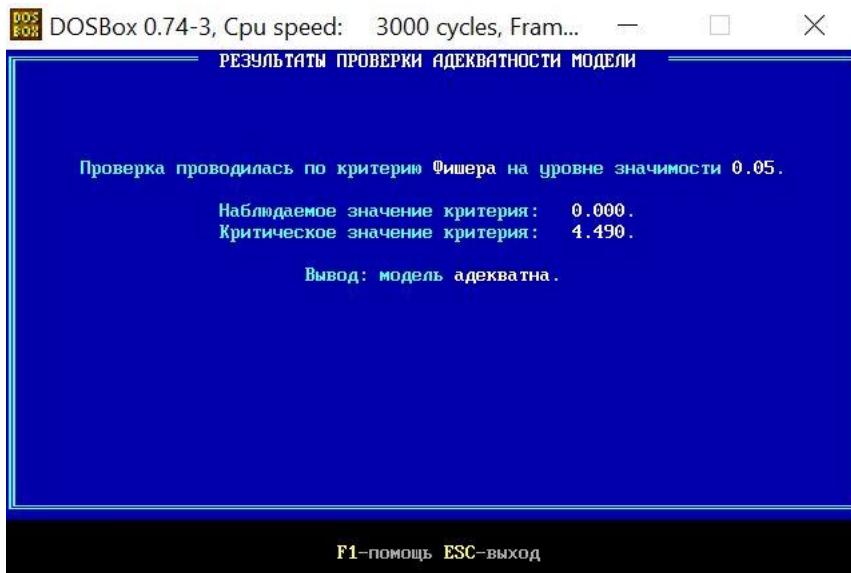
F1— Количество незначимых оценок 1 (отмечены красным). врат

Адекватность.

1. Определена адекватность модели по критерию Фишера.

Степени свободы числителя: число точек – число значимых параметров (4-3=1)

Степени свободы знаменателя: число точек спектра * (число параллельных опытов -1) ($4*(5-1)=16$)



Вывод: в рамках данной работы было изучено проведение полного факторного эксперимента. С помощью критерия Кохрена было проверено, что эксперимент воспроизводим, с помощью критерия Стьюдента, что статистически значимыми являются оценки параметров B1, B2, B12, а с помощью критерия Фишера, что модель эксперимента адекватна.