

# Практическая работа №4: Планирование и проведение факторных экспериментов

## Цель работы

Изучения способа построения и анализа полного факторного эксперимента.

## Основные теоретические положения

Эксперимент – действие с системой, направленное на получение отклика с помощью входного воздействия.

Планирование эксперимента – комплекс мероприятий, направленных на эффективную постановку опытов.

Фактор эксперимента – один варьируемый параметр из входного воздействия.

План – набор значений факторов.

Область планирования – подпространство, из которого выбираются значения факторов.

Модель системы – закон, по которому система обрабатывает входные воздействия. Пример системы, а также трёхфакторного плана эксперимента представлены на рис. 1 и 2 соответственно.



Полный факторный эксперимент (ПФЭ) – совокупность нескольких измерений, удовлетворяющих следующим условиям:

- Количество измерений составляет  $N = 2^k$ , где  $k$  – количество факторов.
- Каждый фактор принимает только два значения – верхнее и нижнее.
- В процессе измерения верхние и нижние значения факторов комбинируются во всех возможных сочетаниях.

В данной работе рассматривается полный двухфакторный эксперимент с линейной моделью системы (нелинейная по факторам, линейная по параметрам):  $Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_{12}X_1X_2$ . Оценить параметры модели можно, например, по методу наименьших квадратов, проведя достаточное (не меньше, чем число оцениваемых параметров) количество экспериментов.

## Постановка задачи

Необходимо провести полнофакторный эксперимент по заданной области планирования. Получить результаты экспериментов и по ним оценить параметры системы и сделать выводы о

воспроизводимости экспериментов и адекватности модели.

## Порядок выполнения работы

### Пункт 1. Планирование

1. Выбрать номер варианта, запомнить значения параметров.
2. Установить область планирования, согласно выбранному заданию. Обратите внимание, что в варианте задания указываются значения  $[X_{\min}, X_{\max}]$ , а в этом пункте нужно задать область в виде  $X_0 \pm \Delta X$  (вводимая область должна входить в область, указанную в варианте задания).
3. Установить типа плана - Полный факторный эксперимент (ПФЭ).
4. Установить планирование. Для этого указать, сколько точек необходимо и достаточно использовать в ПФЭ для данной модели. Для установки плана необходимо использовать только числа  $\pm 1$ , обозначающие положения точки (левый верхний угол, правый нижний и так далее). Указать число опытов (не менее 2, не более 5). Провести рандомизацию.

### Пункт 2. Проведение. Основной эксперимент

1. Следует указать точку, указанную вверху экрана согласно указанной ранее области планирования и самого плана. Эту операцию проделать 3 раза. Затем запомнить таблицу всех откликов системы.

### Пункт 3. Обработка

#### Подпункт 1. Воспроизводимость

1. Рассчитать средние и дисперсии для полученных значений отклика системы. Для этого использовать данные из таблицы, полученной в пункте 2.
2. Выполнить проверку воспроизводимости (критерий Кохрена). Для получения справки воспользоваться справкой по умолчанию F1.

#### Подпункт 2. Модель объекта

1. Оценить параметры модели. Обратите внимание на справку, в которой указывается способ этой оценки.
2. Определить значимость оценок. Критерий Стьюдента (обратите внимание, что в критерии Стьюдента используется корень из дисперсии). Исключить незначимые параметры.

#### Подпункт 3. Адекватность

1. Определить адекватность модели по критерию Фишера.

## Содержание отчёта

From:

<http://se.moevm.info/> - **se.moevm.info**

Permanent link:

[http://se.moevm.info/doku.php/courses:system\\_analysis\\_modeling\\_and\\_optimization:task4?rev=1561893961](http://se.moevm.info/doku.php/courses:system_analysis_modeling_and_optimization:task4?rev=1561893961) 

Last update: **2022/12/10 09:08**