|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
| Федеральное государственное бюджетное  образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» | | |
|  | | |
| Кафедра теоретической и прикладной информатики | | |
| Практическое задание №4 | | |
| по дисциплине «Планирование и анализ экспериментов» | | |
| **Оптимальное планирование эксперимента для** **нелинейных регрессионных моделей** | | |
|  | | |
|  |  |  |
| Группа ПМ-12 | Вострецова екатерина |
| Вариант 4 | зиянуров артём |
|  | хамитова екатерина |
|  |  |
|  |  |
| Преподаватели | Попов александр александрович |
|  |  |
| Новосибирск,2025 | | |

# **Задание**

* 1. Изучить понятия локально-оптимального планирования и информационной матрицы при нелинейной параметризации функции отклика, ознакомиться с видом производственной функции Кобба-Дугласа
  2. По заданному типу технологии сформировать имитационную модель в виде производственной функции Кобба-Дугласа. При этом задать истинные значения для параметров, нелинейно входящих в модель. Выход модели зашумить, уровень шума установить в пределах 15%–20% от мощности полезного сигнала.
  3. Выбрать план для затравочного эксперимента, состоящий из небольшого числа наблюдений, и смоделировать на его основе экспериментальные данные.
  4. Оценить параметры модели по полученным экспериментальным данным. Для этого необходимо перейти к линейной модели, воспользовавшись логарифмическим представлением уравнения модели наблюдения. Параметры преобразованной модели тогда можно оценить обычным "линейным" МНК.
  5. Построить локально-оптимальный план эксперимента для исходной нелинейной модели, воспользовавшись разработанной ранее программой синтеза дискретных оптимальных планов и полученными оценками параметров модели. Число наблюдений должно в 4-5 раз превышать число параметров модели.
  6. По сформированной ранее (п.2) имитационной модели провести имитационный эксперимент в точках полученного локально-оптимального плана. Провести оценку параметров и вычислить норму отклонения оценок от их истинных значений. Вычислительный эксперимент повторить не менее 100 раз, каждый раз с новой реализацией помехи. Вычислить среднее значение нормы отклонения оценок. Процедуру повторить, используя в качестве плана эксперимента случайно расположенные точки в факторном пространстве. В серии вычислительных экспериментов случайный план фиксируется (выбирается один раз). Сделайте вывод об эффективности оптимального планирования эксперимента для идентификации заданной нелинейной модели.
  7. Оформить отчет, включающий в себя постановку задачи, оценки параметров по затравочному эксперименту, полученный локально оптимальный план, результаты проведенного в п. 6 исследования и текст программы.
  8. Защитить лабораторную работу.

**Вариант 4**

Технология Кобба-Дугласа. Число входных ресурсов 2. Убывающая отдача от масштаба. Ресурсы изменяются в пределах [0, 20]. Локально-D-оптимальное планирование.

**Постановка задачи**

Модель наблюдения описывается уравнением

y – значение зависимой переменной, – фактор независимых переменных, – вектор неизвестных параметров, ошибка наблюдения, – нелинейная функция вектора параметров

Информационная матрица для нелинейной модели определяется, как:

**Ход работы**

1. **Текст программы**