

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kontrolnaya-rabota/161622>

Тип работы: Контрольная работа

Предмет: Экономико-математическое моделирование

-

Задание 1

Построить векторное поле системы дифференциальных уравнений

$$x' = y$$

$$y' = 0,1y - y^3 - x$$

Решение

Имеем стационарную точку - 0, 0.

Задание 2

Для производства трех видов продукции используются три вида сырья. Нормы затрат каждого из видов сырья на единицу продукции, запасы сырья и прибыль указаны в таблице. Определить план выпуска продукции для получения максимальной прибыли при заданном дополнительном ограничении. Указать, какие виды сырья оказались критическими.

Необходимо, чтобы сырье 2 вида было израсходовано полностью.

Решение

Решим прямую задачу линейного программирования симплексным методом, с использованием симплексной таблицы.

Определим максимальное значение целевой функции $F(X) = 3x_1 + 4x_2 + x_3$ при следующих условиях-ограничений.

$$x_2 + x_3 \leq 8$$

$$x_1 + x_2 = 5$$

$$2x_2 + x_3 \leq 12$$

Для построения первого опорного плана систему неравенств приведем к системе уравнений путем введения дополнительных переменных (переход к канонической форме).

$$x_2 + x_3 + x_4 = 8$$

$$x_1 + x_2 = 5$$

$$2x_2 + x_3 + x_5 = 12$$

Расширенная матрица системы ограничений-равенств данной задачи:

$$0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 8$$

$$1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 5$$

$$0 \ 2 \ 1 \ 0 \ 1 \ 12$$

1. В качестве базовой переменной можно выбрать x_1 .

2. В качестве базовой переменной можно выбрать x_4 .

3. В качестве базовой переменной можно выбрать x_5 .

Поскольку в системе имеется единичная матрица, то в качестве базисных переменных принимаем $X = (4, 1, 5)$.

Выразим базисные переменные через остальные:

$$x_4 = -x_2 - x_3 + 8$$

$$x_1 = -x_2 + 5$$

$$x_5 = -2x_2 - x_3 + 12$$

Подставим их в целевую функцию:

$$F(X) = 3(-x_2 + 5) + 4x_2 + x_3$$

или

$$F(X) = x_2 + x_3 + 15$$

$$x_2 + x_3 + x_4 = 8$$

$$x_1 + x_2 = 5$$

$$2x_2 + x_3 + x_5 = 12$$

При вычислениях значение $F_c = 15$ временно не учитываем.

Решим систему уравнений относительно базисных переменных: x_4, x_1, x_5

Полагая, что свободные переменные равны 0, получим первый опорный план:

$$X_0 = (5, 0, 0, 8, 12)$$

Базис В $x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4 \ x_5$

$$x_4 \ 8 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0$$

$$x_1 \ 5 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0$$

$$x_5 \ 12 \ 0 \ 2 \ 1 \ 0 \ 1$$

$$F(X_0) \ 0 \ 0 \ -1 \ -1 \ 0 \ 0$$

Текущий опорный план неоптимален, так как в индексной строке находятся отрицательные коэффициенты.

Получаем новую симплекс-таблицу:

Базис В $x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4 \ x_5$

$$x_3 \ 8 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0$$

$$x_1 \ 5 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0$$

$$x_5 \ 4 \ 0 \ 1 \ 0 \ -1 \ 1$$

$$F(X_1) \ 8 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0$$

Среди значений индексной строки нет отрицательных. Поэтому эта таблица определяет оптимальный план задачи.

Оптимальный план можно записать так:

$$x_1 = 5, \ x_2 = 0, \ x_3 = 8$$

$$F(X) = 3 \cdot 5 + 4 \cdot 0 + 1 \cdot 8 = 23$$

В оптимальный план вошла дополнительная переменная x_5 . Следовательно, при реализации такого плана имеются недоиспользованные ресурсы 3-го вида в количестве 4.

Значение 0 в столбце x_1 означает, что использование x_1 - выгодно.

Значение 0 в столбце x_2 означает, что использование x_2 - выгодно.

В индексной строке в 2-ом столбце нулевое значение. В столбце, содержащем этот нуль, имеется хотя бы один положительный элемент.

Задание 3

Некоторый параметр, зависящий от трех факторов, измеряется в 8 точках факторного пространства, данные дублированы (Y_1, Y_2, Y_3).

1. Составьте план полного факторного эксперимента
2. Проверьте на однородность дисперсии в точках эксперимента.
3. Составьте уравнение регрессии, вычислите его коэффициенты
4. Проверьте значимость коэффициентов по Стьюденту. Отсейте незначимые факторы из взаимодействия, откорректируйте уравнение регрессии.
5. Оцените адекватность полученной модели эксперимента по Фишеру.

Решение

$X_1 \ X_2 \ X_3 \ Y_1 \ Y_2 \ Y_3 \ Y$

$$0 \ 0 \ 0 \ 77,286 \ 76,134 \ 70,791 \ 74,737$$

$$0 \ 0 \ 1 \ 105,704 \ 105,714 \ 103,107 \ 104,8417$$

$$0 \ 1 \ 0 \ 55,919 \ 62,088 \ 57,915 \ 58,64067$$

$$0 \ 1 \ 1 \ 84,167 \ 81,914 \ 87,947 \ 84,676$$

$$1 \ 0 \ 0 \ 59,418 \ 65,805 \ 67,308 \ 64,177$$

$$1 \ 0 \ 1 \ 99,554 \ 97,371 \ 101,928 \ 99,61767$$

$$1 \ 1 \ 0 \ 94,149 \ 92,796 \ 98,581 \ 95,17533$$

$$1 \ 1 \ 1 \ 101,351 \ 105,887 \ 106,509 \ 104,5823$$

Определим вектор оценок коэффициентов регрессии. Согласно методу наименьших квадратов, вектор s получается из выражения: $s = (X^T X)^{-1} X^T Y$

Вектор оценок коэффициентов регрессии равен

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kontrolnaya-rabota/161622>