Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем

Лабораторная работа №5

по теме

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ В КЛАССЕ МОДЕЛЕЙ  
 НЕЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Выполнил Кульбеда Е. А.  
 Шумигай В. В.

Группа 020601

Проверил Протченко Е. В.

# Входные данные

Составляется план производства двух химических реактивов (Р1 и Р2). Минимально необходимый объем выпуска реактива Р1 – B1 тонн, реактива Р2 – B2 тонн. Прибыль от продажи одной тонны реактива Р1 составляет C1 тыс. ден.ед., реактива Р2 – C2 тыс. ден.ед. Чтобы выпуск реактивов был экономически выгодным, необходимо, чтобы общая прибыль от продажи реактивов составила не менее D млн ден.ед.

Производство реактивов связано с загрязнением окружающей среды. Количество опасных отходов (в граммах), выделяемых в окружающую среду при производстве реактивов, приближенно описывается следующей формулой:

E = K1X1 + K2X2 + K3X21 + K4X22,

где X1, X2 - объем выпуска реактивов Р1 и Р2 (в тоннах).

Найти объемы производства реактивов, при которых загрязнение окружающей среды будет минимальным.

Значения параметров задачи приведены в таблице.

Таблица – Стоимости перевозок одной тысячи изделий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| B1 | B2 | C1 | C2 | D | K1 | K2 | K3 | K4 |
| 200 | 180 | 6 | 5 | 5 | 2 | 5 | 0,2 | 0,1 |

# Построение математической модели

# Решение задачи методом Франка-Вульфа

Антиградиент целевой функции (т.к. целевая функция полежит минимизации):

Найдем начальное допустимое решение, исключив из целевой функции все нелинейные элементы:

, . Значение целевой функции для этого решения: .

Зададим точность решения задачи (ε) равной 3 грамма. .

## Итерация 1

Градиент целевой функции в найденной точке ОДР:

Определим угловую точку ОДР, соответствующую предельно допустимому перемещению от текущего решения в направлении градиента:

Решение этой задачи: , Поиск нового решения будет выполняться от точки к точке .

Составим уравнение для перехода к новому решению:

Определим коэффициент λ (задает величину перемещения от текущего решения к новому решению в направлении точки ):

Значение λ находится из условий экстремума целевой функции, т.е. из условия . Следовательно,

Новое решение:

Целевая функция:

Проверим условие окончания поиска решения:

Условие не выполняется, поэтому требуется следующая итерация.

## Итерация 2

Градиент целевой функции в точке ОДР, соответствующей текущему решению:

Определим угловую точку ОДР, соответствующую предельно допустимому перемещению от текущего решения в направлении градиента:

Решение этой задачи: ,

Составим уравнение для перехода к новому решению:

Определим коэффициент λ:

Значение λ находится из условий экстремума целевой функции, т.е. из условия . Следовательно,

Новое решение:

Целевая функция:

Проверим условие окончания поиска решения:

Условие выполняется, поэтому оптимальное решение найдено: т., т. Оптимальное значение целевой функции   
 грамма.

# Решение, используя табличный процессор Excel

