МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»

Физико-технический институт

Кафедра компьютерной инженерии и моделирования

Лабораторная работа №1

по курсу «Системный анализ и исследование операций»

на тему: «Построение математической модели задачи ЛП»

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнил:  студент 4 курса  группы ПИ-182(2)  Змитрович Н.С. |
|  | Проверила:  старший преподаватель  кафедры компьютерной инженерии и моделирования  Горская И.Ю. |

Симферополь, 2021

# Задание 1

Чаеразвесочная фабрика выпускает чай сорта А и В, смешивая 3 ингредиента: индийский, грузинский и краснодарский чай.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ингредиенты** | **Нормы расхода на 1 т. чая сорта (т)** | | **Объем запасов**  **(т)** |
| **А** | **В** |
| **Индийский чай** | 0.5 | 0.2 | 600 |
| **Грузинский чай** | 0.2 | 0.2 | 870 |
| **Краснодарский чай** | 0.3 | 0.2 | 430 |
| **Прибыль от реализации 1 т продукции** | 320 | 290 |  |

Требуется составить план производства чая, максимизирующий прибыль.

# Решение

Построение математической модели начинаю с идентификации переменных (искомых величин), но так, чтобы после этого целевая функция и ограничения могли быть выражены через соответствующие переменные. Определим переменные: xj – количество тонн чая, с номером j, где j = 1,2 для соответственно видов: A, B.

Введём условие неотрицательности переменных, т. е. ограничения на знак: xj ≥ 0, где j = 1,2. Это ограничение заключаются в том, что количество продукции не может принимать отрицательных значений. Так как объем запасов продукции A, B соответственно равна 320, 290 тонн, доход от продажи для каждого из видов будет 320 ⨯ x1, 290 ⨯ x2. Обозначив прибыль от реализации продукции на рынке сбыта (в долларах) через f(x), можно дать следующую математическую формулировку целевой функции: определить допустимые значения x1, x2 которые максимизируют величину общей прибыли от реализации продукции на рынке сбыта:

𝐸 = 320x1+290x2 → 𝑚𝑎𝑥

0.5x1+0.2x2 ≤ 600

0.2x1+0.6x2 ≤ 870

0.3x1+0.2x2 ≤ 430

x1 ≥ 0, x2 ≥ 0

# Задание 2

Из трех сортов бензина образуются две смеси. Первая состоит из А1 % бензина первого сорта, В1 % бензина 2-го сорта, С1 % бензина 3-го сорта; вторая – А2 % - 1-го, В2 % - 2-го, С2 % - 3-го сорта. Цена 1-ой смеси - Z1 у. е., второй - Z2 у. е. за тонну. Сколько смеси первого и второго вида можно изготовить из “а” тонн 1-го сорта, “в” тонн 2-го сорта и “с” тонн 3-го сорта, чтобы получить максимальный доход?

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A1** | **B1** | **C1** | **A2** | **B2** | **C2** | **a** | **b** | **c** | **Z1** | **Z2** |
| 70 | - | 30 | 20 | 60 | 20 | 28 | 42 | 20 | 100 | 500 |

# Решение

Построение математической модели начинаю с идентификации переменных (искомых величин), но так, чтобы после этого целевая функция и ограничения могли быть выражены через соответствующие переменные. Определим переменные: xj – количество смеси в тоннах, с номером j, где j = 1,2.

Введём условие неотрицательности переменных, т. е. ограничения на знак: xj ≥ 0, где j = 1,2. Это ограничение заключаются в том, что количество смеси не может принимать отрицательных значений.

Так как цена смесей первого, второго вида соответственно равна 100, 500 условных единиц, доход от продажи каждого из видов соответственно будет 100 ⨯ x1, 500 ⨯ x2.

Обозначив прибыль от реализации смесей на рынке сбыта (в условных единицах) через f(x), можно дать следующую математическую формулировку целевой функции: определить допустимые значения x1, x2, которые максимизируют величину общей прибыли от реализации смесей:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид смеси | % бензина | | | Цен |
| I | II | III |
| I | 70 | - | 30 | 100 |
| II | 20 | 60 | 20 | 500 |

𝐸=100𝑥1+500𝑥2→𝑚𝑎𝑥

0.7𝑥1+0.2𝑥2 ≤ 28,

0.6𝑥2 ≤ 42,

0.3𝑥1+0.2𝑥2 ≤ 20,

𝑥1 ≥ 0, 𝑥2 ≥ 0