

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.И.
ГЕРЦЕНА»



Направление подготовки

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль «Технологии разработки программного обеспечения»

Лабораторная работа №9

«Исследование операций. Геометрический подход»

Работу выполнил студент 2 курса 2-1 группы:

Стецук Максим

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2023

Постановка задачи: Можно купить только хлеб и масло по цене $C_1 = 5$ и $C_2 = 30$. Диета должна удовлетворять ограничениям по белкам, жирам и углеводам, которые содержатся в хлебе и масле в следующих количествах:

	Хлеб	Масло
Белки	0,1	0,2
Жиры	0	0,5
Углеводы	0,5	0,2

Предположим, что биологическая норма следующая: $b_1 = 5$; $b_2 = 2,5$; $b_3 = 15$. Требуется составить допустимую диету (т.е. найти, сколько купить масла и хлеба, чтобы соблюдалась биологическая норма) минимальной стоимости.

Решение:

Искомые X и Y (X - количество хлеба, Y - количество масла) должны быть неотрицательными и удовлетворять неравенствам (неравенства получили домножая значения каждого из столбцов “Хлеб” и “Масло” на X и Y соответственно, для каждой строки из таблицы из условия,):

$$\begin{cases} 0,1 * x + 0,2 * y \geq 5 \\ 0 * x + 0,5 * y \geq 2,5 \\ 0,5 * x + 0,2 * y \geq 15 \end{cases} \quad (1)$$

Избавимся от дробей:

$$\begin{cases} x + 2 * y \geq 50 \\ y \geq 5 \\ 5 * x + 2 * y \geq 150 \end{cases} \quad (2)$$

Т.к. X и Y неотрицательны, то искомое решение лежит в 1-м квадранте декартовой системы координат.

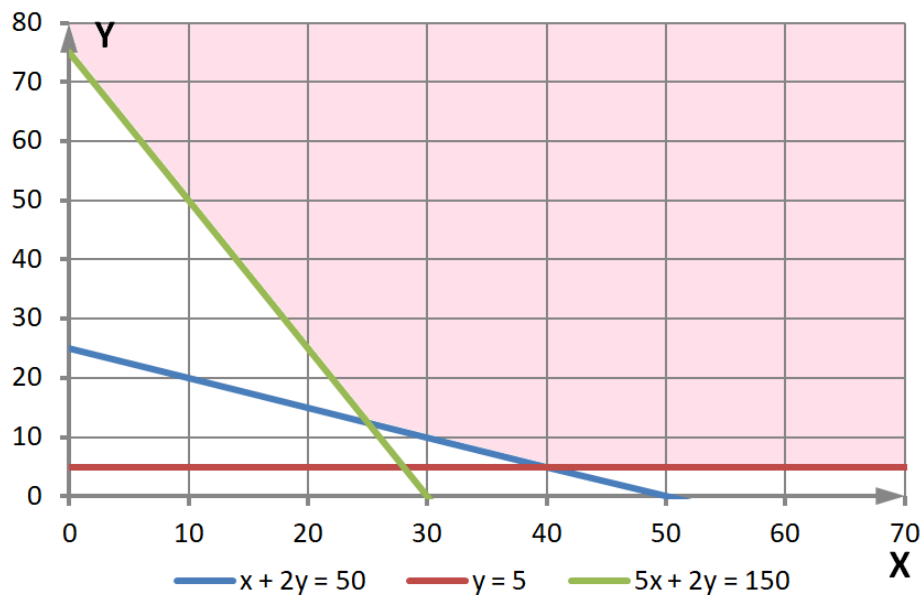
В системе 2 заменим неравенства на равенства, тогда получим уравнения для прямых A , B и C .

$$A: x + 2 * y = 50$$

$$B: y = 5$$

$$C: 5 * x + 2 * y = 150$$

Т.к. $X, Y \geq 0$, то допустимая область лежит правее этих прямых.

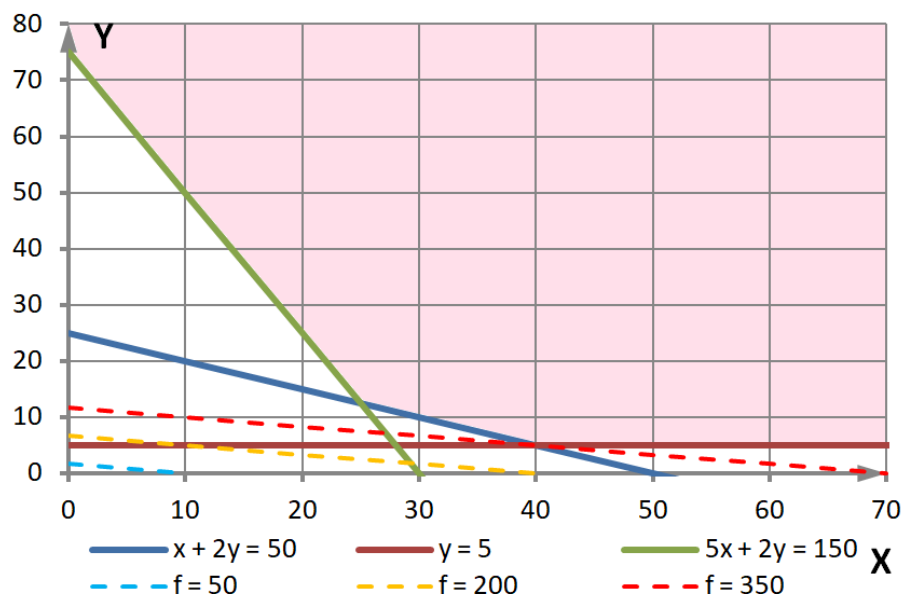


Т.к. нам необходимо найти минимальную стоимость, то из цен хлеба и масла и их количеств X и Y соответственно, получим минимизируемую функцию цели:

$$f(x, y) = 5 * x + 30 * y$$

Если приравнять её различным константам, то получим семейство параллельных прямых.

При движении вправо-вверх (увеличении константы, к которой мы приравниваем f), впервые прямая коснулась допустимой области при $a = 350$ (на рисунке изображены прямые при $a = 50, 200$ и 350), поэтому значение 350 является минимальным для $f(x, y)$.



Причём она коснулась допустимой области в точке пересечения прямых A и B , а это точка с координатами $(40, 5)$.

Получается, что минимальное значение функции цели: $f(40,5) = 350$.

Ответ: для того, чтобы соблюдалась биологическая норма и диета имела минимальную стоимость, необходимо купить 40 единиц хлеба и 5 единиц масла, причём минимальная стоимость будет равна 350.