

Міністерство освіти і науки України
Національний авіаційний університет
Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії
Кафедра комп'ютеризованих систем управління

Лабораторна робота № 1.1
з дисципліни «Дослідження операцій»
на тему «Предмет, методи та завдання курсу „Дослідження операцій“.
Побудова оптимізаційних економіко-математичних моделей»

Виконав:
студент ННІКІТ
групи СП-425
Клокун В. Д.
Перевірила:
Яковенко Л. В.

Київ 2019

1. ЗАВДАННЯ РОБОТИ

Підприємство може виготовляти чотири види продукції: T_1 , T_2 , T_3 , T_4 . Норми витрат ресурсів і прибуток від одиниці кожного виду ресурсу наведені в таблиці 1.

Табл. 1: Норми витрат ресурсів і прибуток від одиниці ресурсу

Показники	Продукція				Ресурси
	T_1	T_2	T_3	T_4	
Трудові ресурси, людино-змін	2,5	2,5	2	1,5	100
Напівфабрикати, кг	4	10	4	6	260
Обладнання, станко-зміни	8	7	4	10	370
Прибуток від од. продукції	40	50	100	80	

Записати математичну модель випуску продукції, яка максимізує прибутки, якщо:

1. Кількість одиниць третьої продукції повинна бути в 3 рази більшою за кількість одиниць першої продукції.
2. Першої продукції слід випускати не менше 25 одиниць, третьої — не більше 30, а другої і четвертої — у співвідношенні 1 : 3.

2. ХІД РОБОТИ

Усі моделі дослідження операцій складаються з 3 базових компонентів:

1. Керованих змінних, значення яких необхідно визначити.
2. Цілі (або цільової функції), яку необхідно оптимізувати.
3. Обмежень, які має задовольняти розв'язок.

За умовою задачі необхідно максимізувати прибуток підприємства, яке виготовляє продукцію декількох видів. Підприємство отримує прибуток, коли виготовляє і продає певну кількість продукції, отже його прибуток залежить від кількості проданої продукції кожного виду. Підприємство може регулювати, скільки продукції виготовляти, тому ці кількості і будуть керованими змінними. Якщо позначити i -й вид продукції як T_i , а кількість виготовлених одиниць продукції i -го виду як x_i , то x_1 , x_2 , x_3 та x_4 і будуть керованими змінними.

Ціль задачі — максимізувати прибутки. Позначимо прибуток від продажу однієї одиниці продукції виду T_i як p_i , тоді прибуток від продажу x_i одиниць товару цього ж типу виражається так: $P_i = p_i x_i$.

Прибутки від продажу одиниці кожного з видів продукції наведені в умові задачі, тому загальний прибуток від виготовлення довільної кількості продукції кожного виду виражається такою функцією:

$$P = p_1x_1 + p_2x_2 + p_3x_3 + p_4x_4 = 40x_1 + 50x_2 + 100x_3 + 90x_4.$$

Ціль поставленої задачі максимізувати прибутки, тому її можна записати так:

$$P = 40x_1 + 50x_2 + 100x_3 + 90x_4 \rightarrow \max.$$

Також задача накладає певні обмеження. Наприклад, підприємство може виробляти лише невід'ємну кількість кожного з видів продукції, тобто:

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0.$$

Крім цього кількість виготовленої продукції певних типів має задовольняти такі вимоги щодо пропорцій одиниць продукції відносно одна одної:

$$x_3 = 3x_1, \quad x_1 \geq 25, \quad x_3 \leq 30, \quad x_2 = 3x_4.$$

Також сказано, що кількість кожного ресурсу обмежена, тобто:

$$\begin{aligned} 2,5x_1 + 2,5x_2 + 2x_3 + 1,5x_4 &\leq 100 \text{ — трудові ресурси,} \\ 4x_1 + 10x_2 + 4x_3 + 6x_4 &\leq 260 \text{ — напівфабрикати,} \\ 8x_1 + 7x_2 + 4x_3 + 10x_4 &\leq 370 \text{ — обладнання.} \end{aligned}$$

Отже, враховуючи усі вищезазначені деталі, математичну модель задачі можна записати так:

$$\begin{aligned} z &= 40x_1 + 50x_2 + 100x_3 + 80x_4 \rightarrow \max, \\ \left\{ \begin{array}{l} 2,5x_1 + 2,5x_2 + 2x_3 + 1,5x_4 \leq 100 \\ 4x_1 + 10x_2 + 4x_3 + 6x_4 \leq 260, \\ 8x_1 + 7x_2 + 4x_3 + 10x_4 \leq 370, \\ 3x_1 = x_3, \\ x_1 \geq 25, \\ x_3 \leq 30, \\ x_2 = 3x_4, \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0. \end{array} \right. \end{aligned}$$

3. ВИСНОВОК

Виконуючи дану лабораторну роботу, ми ознайомились з предметом, методами та завданням курсу «Дослідження операцій», а також побудували оптимізаційну економіко-математичну модель поставленої задачі.