

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра компьютерных технологий и программной инженерии

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

доцент, д.т.н.		С. И. Колесникова
должность, уч. степень, звание	подпись, дата	инициалы, фамилия

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

«Модели линейного программирования»

по курсу: КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №	4931		А. С. Трифонов
№ группы		подпись, дата	инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2022

Цель работы

Цель настоящей работы — освоить средства моделирования задач линейного программирования.

Задание

Вариант 16. Кондитерская фабрика для производства трёх видов карамели А, В и С использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1 т карамели данного вида приведены в таблице. В ней же указано общее количество сырья каждого вида, которой может быть использовано фабрикой, а также приведена прибыль от реализации 1 т карамели данного вида.

Вид сырья	А	В	С	Объем ресурса
Сахарный песок	0.8	0.5	0.6	800
Патока	0.4	0.4	0.3	600
Фруктовое пюре	-	0.1	0.1	120
Прибыль от реализации 1 т продукции (р.)	108	112	126	

Найти план производства карамели, обеспечивающий максимальную прибыль от её реализации.

Поставленная задача

$$108x_1 + 112x_2 + 126x_3 \rightarrow \max$$

$$0.8x_1 + 0.5x_2 + 0.6x_3 \leq 800$$

$$0.4x_1 + 0.4x_2 + 0.3x_3 \leq 600$$

$$0.1x_2 + 0.1x_3 \leq 120$$

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

Решение в Excel

	A	B	C	D	E	F	G
1		Марка карамели			Объем		
2		A	B	C	ресурса		Затраты
3	Сахарный песок	0.8	0.5	0.6	800		800
4	Патока	0.4	0.4	0.3	600		400
5	Фруктовое пюре	0	0.1	0.1	120		120
6	Прибыль от 1 т.	108	112	126			
7							
8	Количество т.	100	0	1200		Общая:	
9	Прибыль	10800	0	151200		162000	
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							

Set Objective:

To: ☒ Max ☐ Min ☐ Value Of:

By Changing Variable Cells:

Subject to the Constraints:

\$G\$3 <= \$E\$3

\$G\$4 <= \$E\$4

\$G\$5 <= \$E\$5

Add

Change

Delete

Reset All

Load/Save

☒ Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method: Options

Решение с использованием Python

Jupyter

Optimize (autosaved)

Logout

FileEditViewInsertCellKernelWidgetsHelp

TrustedPython 3 (ipykernel)

+

⌂

📄

⬆️

⬆️

▶️ Run

⏏

🔄

▶️

Code

⌨️

In [35]:

```
import numpy as np
from scipy.optimize import linprog

# Constraint coefficients
A = np.array([
    [0.8, 0.5, 0.6], # Sugar
    [0.4, 0.4, 0.3], # Syrup
    [0, 0.1, 0.1], # Fruit

    # Non-negative constraints
    [-1, 0, 0],
    [0, -1, 0],
    [0, 0, -1]
])

# Constraints
b = np.array([800, 600, 120, 0, 0, 0])

# Minimizing function coefficients
# inverted, as we're maximizing
c = np.array(list(map(lambda x: -x, [108, 112, 126])))

res = linprog(c, A_ub=A, b_ub=b)

print(f"""
Optimal value: {round(-res.fun, ndigits=0)}
Values: {np.array2string(res.x, suppress_small=True, precision=0)}
Iterations: {res.nit}
Status: {res.message}
""")

Optimal value: 162000.0
Values: [ 100.    0. 1200.]
Iterations: 5
Status: Optimization terminated successfully.
```

Optimal value: 162000.0
Values: [100. 0. 1200.]
Iterations: 5
Status: Optimization terminated successfully.

Приложение 1. Код программы на Python

```
import numpy as np
from scipy.optimize import linprog

# Constraint coefficients
A = np.array([
    [0.8, 0.5, 0.6], # Sugar
    [0.4, 0.4, 0.3], # Syrup
    [0, 0.1, 0.1], # Fruit

    # Non-negative constraints
    [-1, 0, 0],
    [0, -1, 0],
    [0, 0, -1]
])

# Constraints
b = np.array([800, 600, 120, 0, 0, 0])

# Minimizing function coefficients
# inverted, as we're maximizing
c = np.array(list(map(lambda x: -x, [108, 112, 126])))

res = linprog(c, A_ub=A, b_ub=b)

print(f"""
Optimal value: {round(-res.fun, ndigits=0)}
Values: {np.array2string(res.x, suppress_small=True, precision=0)}
Iterations: {res.nit}
Status: {res.message}
""")
```