

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:



-
-
-

☒ Make Unconstrained Variables Non-Negative


Select a Solving Method:

Options

Решение с использованием Python


Jupyter Optimize (autosaved)

Logout

File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help Trusted Python 3 (ipykernel)



```

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}
""")
```