

# Лабораторная работа №7: Эффективность рекламы

дисциплина: Математическое моделирование

---

Ширяев Кирилл Владимирович

2021, 11 March

Ознакомиться с моделью “Эффективность рекламы” и построить графики по этой модели.

## Вариант 39

Построить график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:

1.

$$\frac{dn}{dt} = (0.67 + 0.000067n(t))(N - n(t))$$

2.

$$\frac{dn}{dt} = (0.000076 + 0.76n(t))(N - n(t))$$

3.

$$\frac{dn}{dt} = (0.76 \sin(t) + 0.67 \cos(t)n(t))(N - n(t))$$

При следующих начальных условиях:  $N = 1150, n(t) = 12$ .

Библиотеки

Подключаю все необходимые библиотеки

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.integrate import odeint
from math import sin,cos
```

Значения

Ввод значений из своего варианта для первого случая (39 вариант)

$$a1 = 0.67$$

$$a2 = 0.000067$$

$$t = \text{np.arange}(0,5,0.1)$$

Решение системы

```
def f(n,t):  
    dn = (a1 + a2*n)*(N-n)  
    return dn  
res = odeint(f,n,t)
```

Вывод графика

Вывод графика распространения рекламы(рис. @fig:001).

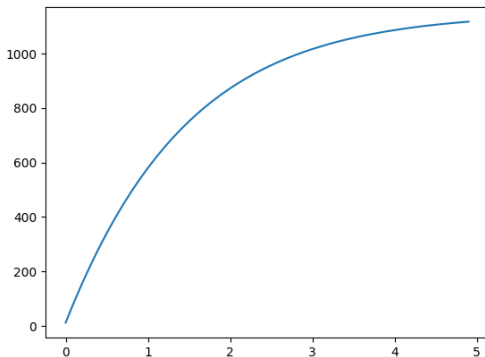


Рис. 1: Вывод графика №1

Значения

Ввод значений из своего варианта для первого случая (39 вариант)

$$a1 = 0.000076$$

$$a2 = 0.76$$

$$t = \text{np.arange}(0, 0.02, 0.00001)$$



Решение системы

```
dn_max = [-1,-1]
```

```
def f(n,t):  
    dn = (a1 + a2*n)*(N-n)  
    global dn_max  
    if dn > dn_max[0]:  
        dn_max = [dn,t]  
    return dn
```

```
res = odeint(f3,n,t)
```

```
print(dn_max[1])
```

Вывод графика

Вывод графика распространения рекламы(рис. @fig:002).

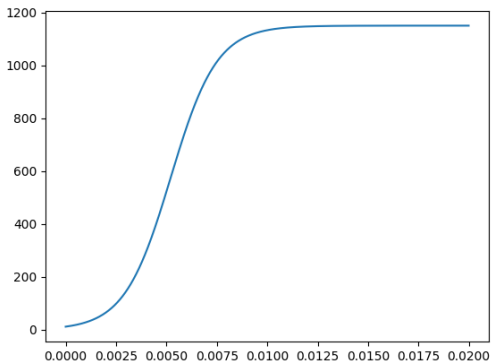
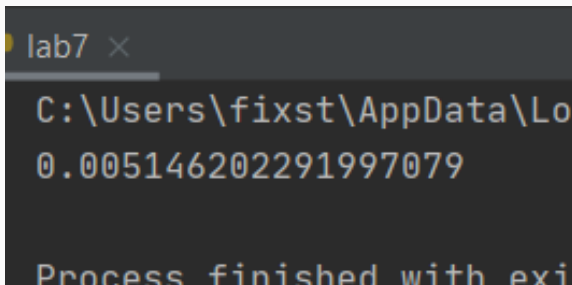


Рис. 2: Вывод графика №2

Вывод времени

Момент времени с максимальной скоростью распространения рекламы(рис. @fig:003).

A screenshot of a terminal window with a dark background. The title bar at the top shows 'lab7' followed by a close button icon. The terminal content displays a file path 'C:\Users\fixst\AppData\Loc' on one line, a numerical value '0.005146202291997079' on the next line, and the text 'Process finished with exit' on the third line.

```
lab7 ×  
C:\Users\fixst\AppData\Loc  
0.005146202291997079  
Process finished with exit
```

Рис. 3: Время с максимальной скоростью

Значения

Ввод значений из своего варианта для первого случая (39 вариант)

$$a_1 = 0.76$$

$$a_2 = 0.67$$

$$t = \text{np.arange}(0, 0.5, 0.01)$$

Решение системы

```
def f3(n,t):
```

```
    dn = (a1*sin(t)+a2*cos(t)*n)*(N-n)
```

```
    return dn
```

```
res = odeint(f3,n,t)
```

Вывод графика

Вывод графика распространения рекламы(рис. @fig:004).

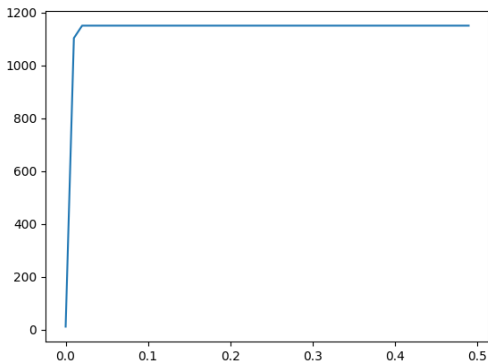


Рис. 4: Вывод графика №3

Я ознакомился с моделью “Эффективность рекламы” и построил графики по этой модели.