

# **Лабораторная работа №7**

**Модель эффективности рекламы**

Карымшаков Артур Алишерович

# Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	12

## **Список таблиц**

## Список иллюстраций

3.1	Код программы для решения задачи (часть 1) . . . . .	8
3.2	Код программы для решения задачи (часть 2) . . . . .	9
3.3	График распространения рекламы для первого случая . . . . .	10
3.4	График распространения рекламы для второго случая . . . . .	10
3.5	График распространения рекламы для второго случая . . . . .	11

# 1 Цель работы

Ознакомление с моделью Мальтуса и моделью логистической кривой на примере рекламной компании.

## 2 Задание

1. Построить график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:  $\frac{dn}{dt} = (0.74 + 0.000074n(t))(N - n(t))$
2. Построить график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:  $\frac{dn}{dt} = (0.000074 + 0.74n(t))(N - n(t))$   
Для этого случая определить, в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.
3. Построить график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:  $\frac{dn}{dt} = (0.74\sin(t) + 0.74\cos(t)n(t))(N - n(t))$

### 3 Выполнение лабораторной работы

После запуска рекламных объявлений скорость изменения числа знающих о продукции людей пропорциональна как числу знающих о товаре покупателей, так и числу покупателей о нем не знающих.

При этом объем аудитории  $N = 1060$ , в начальный момент о товаре знает 7 человек.

Ниже приведен код для решения задачи (часть 1): (рис @fig:001)

```

import numpy as np
from scipy.integrate import odeint
import matplotlib.pyplot as plt
import math

t0 = 0
x0 = 7
N = 1060

a1 = 0.74
a2 = 0.000074

t = np.arange( t0, 30, 0.1)

def syst(dx, t):
    x = dx
    return (a1 + x*a2)*(N-x)

y = odeint(syst, x0, t)

fig1 = plt.figure(facecolor='white')
plt.plot(t, y, linewidth=2, label="решение")
plt.xlabel("t")
plt.ylabel("численность")
plt.grid(True)
plt.legend()
plt.show()
fig1.savefig('03.png', dpi = 600)

a1 = 0.000074
a2 = 0.74

t = np.arange( t0, 30, 0.1)

y = odeint(syst, x0, t)

```

Рис. 3.1: Код программы для решения задачи (часть 1)

Ниже приведен код для решения задачи (часть 2): (рис @fig:002)



```

y = odeint(syst, x0, t)
dy = (a1 + y*a2)*(N-y)

fig2 = plt.figure(facecolor='white')
plt.plot(t, y, linewidth=2, label="решение")
plt.plot(t, dy, linewidth=2, label="производная")
plt.xlabel("t")
plt.ylabel("численность")
plt.grid(True)
plt.legend()
plt.show()
fig2.savefig('04.png', dpi = 600)

def a1(t):
    a1 = 0.74*math.sin(t)
    return a1

def a2(t):
    a2 = 0.74*math.cos(t)
    return a2

t = np.arange( t0, 30, 0.1)

def syst2(dx, t):
    x = dx
    return (a1(t)+x*a2(t))*(N-x)

y = odeint(syst2, x0, t)

fig3 = plt.figure(facecolor='white')
plt.plot(t, y, linewidth=2, label="решение")
plt.xlabel("t")
plt.ylabel("численность")
plt.grid(True)
plt.legend()
plt.show()
fig3.savefig('05.png', dpi = 600)

```

Рис. 3.2: Код программы для решения задачи (часть 2)

1. График распространения рекламы для первого уравнения: (рис @fig:003)

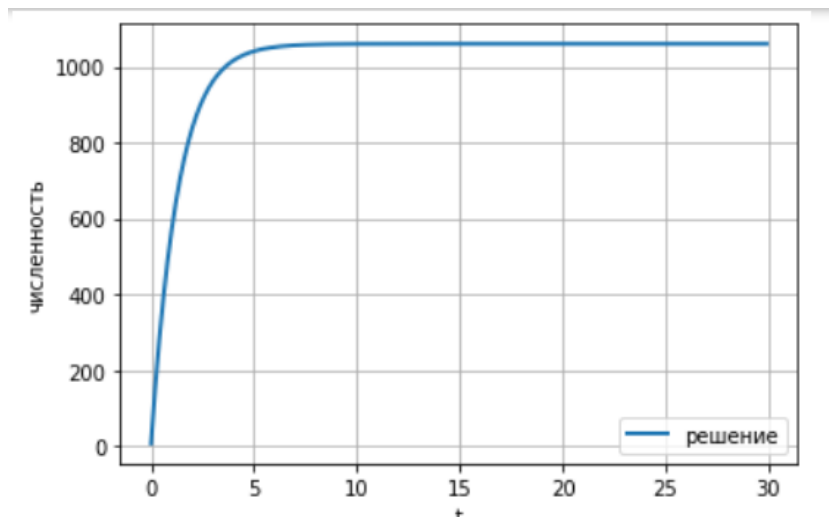


Рис. 3.3: График распространения рекламы для первого случая

2. График распространения рекламы для второго уравнения: (рис @fig:004)

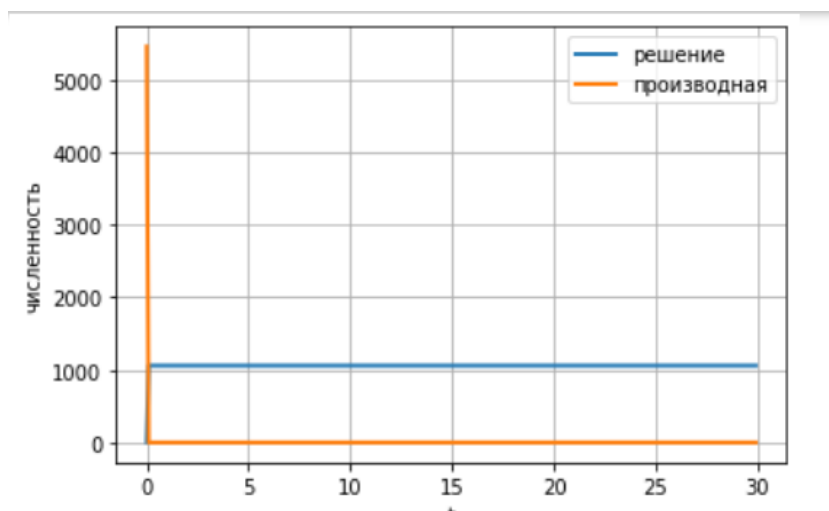


Рис. 3.4: График распространения рекламы для второго случая

Максимальная скорость распространения достигается при  $t = 0$

3. График распространения рекламы для третьего уравнения: (рис @fig:005)

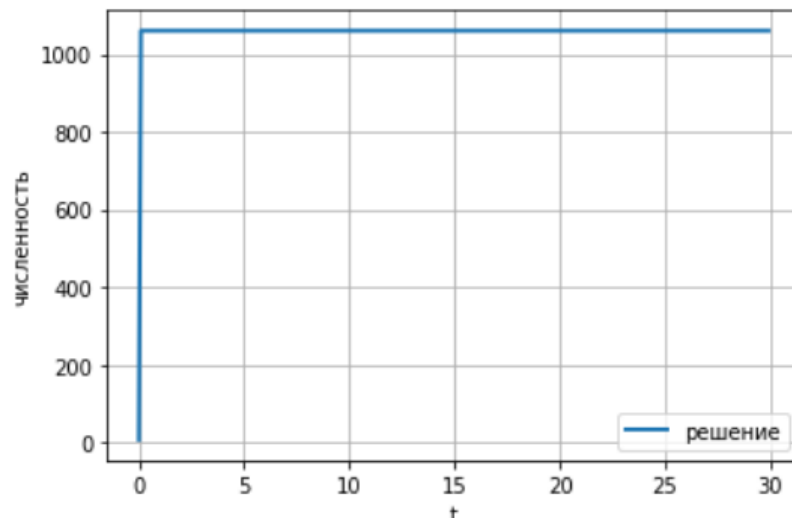


Рис. 3.5: График распространения рекламы для второго случая

## 4 Выводы

Ознакомился с моделью Мальтуса и моделью логистической кривой на примере эффективности рекламы, построил соответствующие графики.