

# **Отчет по лабораторной работе 6**

**НФИбд-02-18**

Оразклычев Давут

# Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Вывод	13

## List of Tables

# List of Figures

2.1	Задание . . . . .	6
3.1	Результат 1 . . . . .	9
3.2	Результат 2 . . . . .	9

# 1 Цель работы

Постройте графики изменения числа особей в каждой из трех групп.

## 2 Задание

### Вариант 41

На одном острове вспыхнула эпидемия. Известно, что из всех проживающих на острове ( $N=5\ 000$ ) в момент начала эпидемии ( $t=0$ ) число заболевших людей (являющихся распространителями инфекции)  $I(0)=30$ , А число здоровых людей с иммунитетом к болезни  $R(0)=1$ . Таким образом, число людей восприимчивых к болезни, но пока здоровых, в начальный момент времени  $S(0)=N-I(0)-R(0)$ .

Постройте графики изменения числа особей в каждой из трех групп. Рассмотрите, как будет протекать эпидемия в случае:

- 1) если  $I(0) \leq I^*$
- 2) если  $I(0) > I^*$

Figure 2.1: Задание

### 3 Выполнение лабораторной работы

Импортируем библиотеки и переменные

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

from scipy.integrate import odeint
```

```
a = 0.17
b = 0.046
```

```
R0 = 1
I0 = 30
N = 5000
S0 = N - I0 - R0
```

```
t0 = 0
tmax = 200
dt = 0.01
```

Создаем список t

```
t = np.arange(t0, tmax, dt)
t = np.append(t, tmax)
```

Создаем функции и уравнение:

```
def syst(x, t):
    dx1 = 0
    dx2 = -b * x[1]
    dx3 = b * x[1]
    return dx1, dx2, dx3
```

Создаем вектор значений

```
v0 = (S0, I0, R0)
yf = odeint(syst, v0, t)
```

```
y1 = []
y2 = []
y3 = []
```

```
for i in range(len(yf)):
    y1.append(yf[i][0])
    y2.append(yf[i][1])
    y3.append(yf[i][2])
```

Показать результаты на дисплее

```
plt.figure(figsize=(10, 10))
plt.plot(t, y1, 'r', label='S(t)')
plt.plot(t, y2, 'b', label='I(t)')
plt.plot(t, y3, 'g', label='R(t)')
plt.legend( loc = "upper right")

plt.show()
```

И получаем:



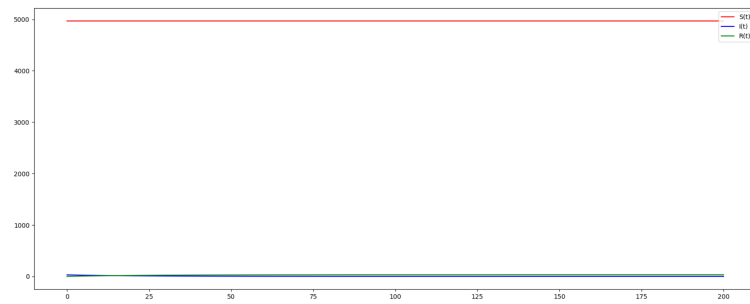


Figure 3.1: Результат 1

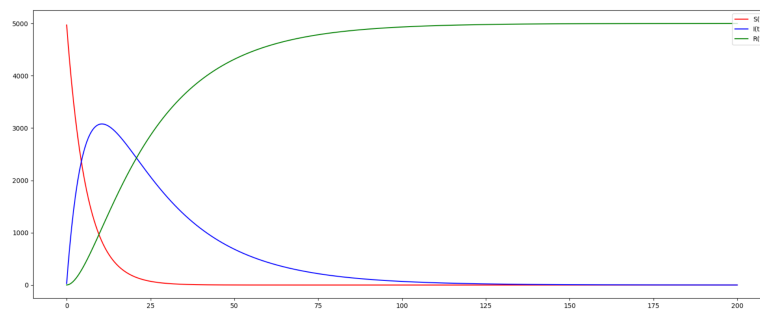


Figure 3.2: Результат 2

Код на Python для графика 1:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

from scipy.integrate import odeint

a = 0.17
b = 0.046

R0 = 1
I0 = 30
N = 5000
S0 = N - I0 - R0
```

```

t0 = 0
tmax = 200
dt = 0.01

t = np.arange(t0, tmax, dt)
t = np.append(t, tmax)

def syst(x, t):
    dx1 = 0
    dx2 = -b * x[1]
    dx3 = b * x[1]
    return dx1, dx2, dx3

v0 = (S0, I0, R0)
yf = odeint(syst, v0, t)

y1 = []
y2 = []
y3 = []

for i in range(len(yf)):
    y1.append(yf[i][0])
    y2.append(yf[i][1])
    y3.append(yf[i][2])

plt.figure(figsize=(10, 10))
plt.plot(t, y1, 'r', label='S(t)')

```

```
plt.plot(t, y2, 'b', label='I(t)')
plt.plot(t, y3, 'g', label='R(t)')
plt.legend( loc = "upper right")

plt.show()
```

Код на Python для графика 2:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

from scipy.integrate import odeint

a = 0.17
b = 0.046

R0 = 1
I0 = 30
N = 5000
S0 = N - I0 - R0

t0 = 0
tmax = 200
dt = 0.01

t = np.arange(t0, tmax, dt)
t = np.append(t, tmax)

def syst(x, t):
    dx1 = -a *x[0]
    dx2 = a*x[0] - b*x[1]
```

```

dx3 = b * x[1]
return dx1, dx2, dx3

v0 = (S0, I0, R0)
yf = odeint(syst, v0, t)

y1 = []
y2 = []
y3 = []

for i in range(len(yf)):
    y1.append(yf[i][0])
    y2.append(yf[i][1])
    y3.append(yf[i][2])

plt.figure(figsize=(10, 10))
plt.plot(t, y1, 'r', label='S(t)')
plt.plot(t, y2, 'b', label='I(t)')
plt.plot(t, y3, 'g', label='R(t)')
plt.legend( loc = "upper right")

plt.show()

```

## 4 Вывод

Построили код на Python для решения изменения числа особей в каждой из трех групп.