

Лабораторная работа №7: Эффективность рекламы

дисциплина: Математическое моделирование

Голова Варвара Алексеевна

2021, 26 March

Цель работы

Ознакомиться с моделью эффективного распространения рекламы и построить графики по этой модели.

Задание

Задание

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

1. $\frac{dn}{dt} = (0.48 + 0.000081n(t))(N - n(t))$
2. $\frac{dn}{dt} = (0.000049 + 0.82n(t))(N - n(t))$
3. $\frac{dn}{dt} = (0.6t + 0.3\sin(3t)n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории $N = 1655$, в начальный момент о товаре знает 18 человек.

Выполнение лабораторной работы

Подключаю все необходимые библиотеки(рис. 1).

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

Figure 1: Библиотеки

Ввод значений из своего варианта (28 вариант)(рис. 2).

```
x0=18  
N=1655  
t=np.arange(0,30,0.1)
```

Figure 2: Значения

Случай 1

Функция, отвечающая за платную рекламу (рис. 3).

```
def func1(t):  
    g=0.48  
    return g
```

Figure 3: Функция 1

Случай 1

Функция, отвечающая за “сарафанное радио” (рис. 4).

```
def func_1(t):  
    v=0.000081  
    return v
```

Figure 4: Функция 2

Случай 1

Решение 1 (рис. 5).

```
def func__1(x,t):  
    dx=(func1(t)+func_1(t)*x)*(N-x)  
    return dx
```

```
x1=odeint(func__1,x0,t)
```

Figure 5: Решение

Вывод графика для случая 1

График распространения рекламы (рис. 6).

```
plt.plot(t,x1,lw=2)  
plt.title('Случай 1')  
plt.grid('True')
```

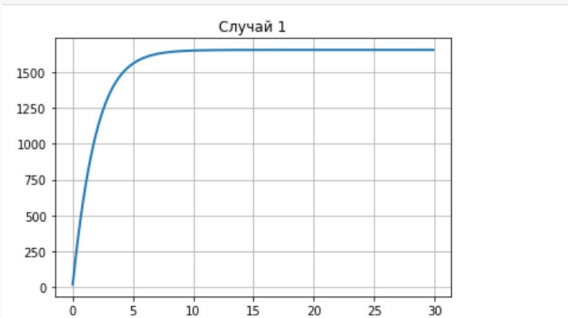


Figure 6: Вывод графика №1

Функция, отвечающая за платную рекламу (рис. 7).

```
def func2(t):  
    g=0.000049  
    return g
```

Figure 7: Функция 1

Функция, отвечающая за “сарафанное радио” (рис. 8).

```
def func_2(t):  
    v=0.82  
    return v
```

Figure 8: Функция 2

Решение 2 (рис. 9).

```
def func__2(x,t):  
    dx=(func2(t)+func_2(t)*x)*(N-x)  
    return dx
```

```
x2=odeint(func__2,x0,t)
```

Figure 9: Решение

Вывод графика для случая 2

График распространения рекламы (рис. 10).

```
plt.plot(t,x2,lw=2)  
plt.title('Случай 2')  
plt.grid('True')
```

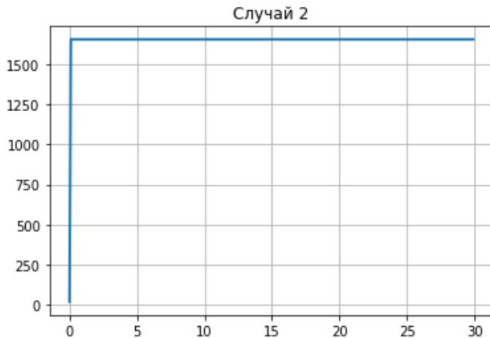


Figure 10: Вывод графика №2

Функция, отвечающая за платную рекламу (рис. 11).

```
def func3(t):  
    g=0.6*t  
    return g
```

Figure 11: Функция 1

Функция, отвечающая за “сарафанное радио” (рис. 12).

```
def func_3(t):  
    v=0.3 * np.sin(3*t)  
    return v
```

Figure 12: Функция 2

Решение 3 (рис. 13).

```
def func__3(x,t):  
    dx=(func3(t)+func_3(t)*x)*(N-x)  
    return dx
```

```
x3=odeint(func__3,x0,t)
```

Figure 13: Решение

Вывод графика для случая 3

График распространения рекламы (рис. 14).

```
plt.plot(t,x3,lw=2)  
plt.title('Случай 3')  
plt.grid('True')
```

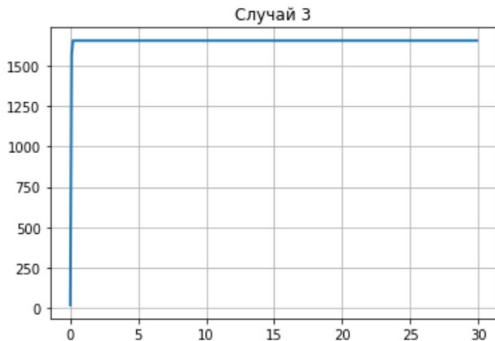


Figure 14: Вывод графика №3

Вывод графика для случая 3

График с интервалом $(0, 5)$ (рис. 15).

```
t1=np.arange(0,5,0.1)
```

```
plt.plot(t1,x3,lw=2)  
plt.title('Случай 3')  
plt.grid('True')
```

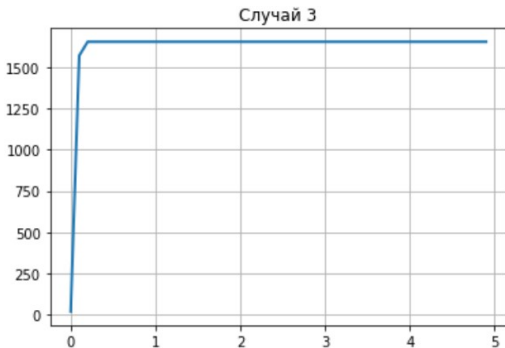


Figure 15: Вывод графика №3

Максимальная скорость распространения рекламы (для случая 2)

Интервал времени для определения точки (рис. 16).

```
t1=np.arange(0,0.02,0.00001)
```

Figure 16: Интервал

Максимальная скорость распространения рекламы (для случая 2)

Момент времени, в котором скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение (рис. 17).

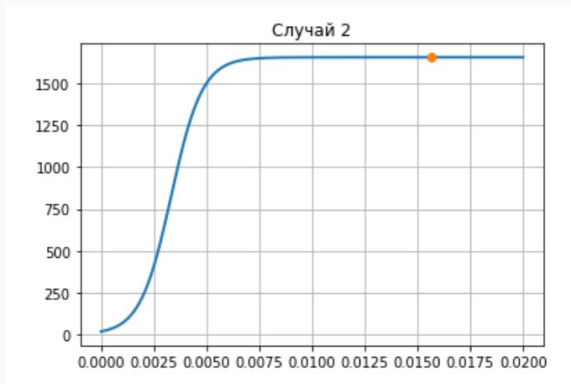


Figure 17: Вывод точки

Выводы

Я ознакомилась с моделью эффективного распространения рекламы и построила графики по этой модели.