

Отчет по лабораторной работе №7

Эффективность рекламы

Ухарова Софья Вчеславовна

Содержание

Цель работы	4
Задание	5
Теоретическая справка	6
Выполнение лабораторной работы	8
Библиотеки	8
Случай №1	8
Значения	8
Решение системы	8
Вывод графика	9
Случай №2	9
Значения	9
Решение системы	9
Вывод графика	10
Случай №3	11
Значения	11
Решение системы	11
Вывод графика	11
Выводы	13

Список иллюстраций

0.1	Вывод графика №1	9
0.2	Вывод графика №2	10
0.3	Время с максимальной скоростью	11
0.4	Вывод графика №3	12

Цель работы

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

Задание

Вариант 15

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

1.

$$\frac{dn}{dt} = (0.89 + 0.000015n(t))(N - n(t))$$

2.

$$\frac{dn}{dt} = (0.000015 + 0.82n(t))(N - n(t))$$

3.

$$\frac{dn}{dt} = (1 \sin(t) + 0.3 \cos(t)n(t))(N - n(t))$$

При следующих начальных условиях: $N = 1500, n(t) = 15$.

Теоретическая справка

Предположим, что торговыми учреждениями реализуется некоторая продукция, о которой в момент времени t из числа потенциальных покупателей N знает лишь n покупателей. Для ускорения сбыта продукции запускается реклама по радио, телевидению и других средств массовой информации. После запуска рекламной кампании информация о продукции начнет распространяться среди потенциальных покупателей путем общения друг с другом. Таким образом, 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

Модель рекламной кампании описывается следующими величинами. Считаем, что

$$\frac{dn}{dt}$$

- скорость изменения со временем числа потребителей, узнавших о товаре и готовых его купить, t - время, прошедшее с начала рекламной кампании, $n(t)$ - число уже информированных клиентов. Эта величина пропорциональна числу покупателей, еще не знающих о нем, это описывается следующим образом: $\alpha_1(t)(N - n(t))$, где N - общее число потенциальных платежеспособных покупателей, $\alpha_1(t) > 0$ - характеризует интенсивность рекламной кампании (зависит от затрат на рекламу в данный момент времени). Помимо этого, узнавшие о товаре потребители также распространяют полученную информацию среди потенциальных покупателей, не знающих о нем (в этом случае работает т.н. сарафанное радио). Этот вклад в рекламу описывается величиной $\alpha_2(t)n(t)(N - n(t))$, эта величина увеличивается с увеличением потребителей узнавших о товаре. Математическая модель распространения рекламы

описывается уравнением:

$$\frac{dn}{dt} = (\alpha_1(t) + \alpha_2(t)n(t))(N - n(t))$$

Выполнение лабораторной работы

Библиотеки

Подключаю все необходимые библиотеки

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

Случай №1

Значения

Ввод значений из своего варианта для первого случая (15 вариант)

```
a1 = 0.89
a2 = 0.000015
t = 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).

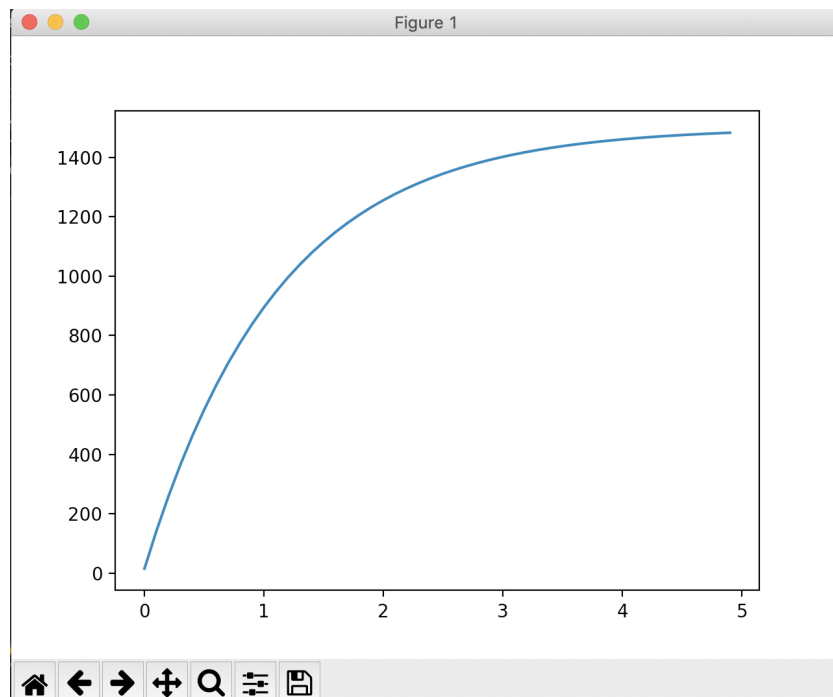


Рис. 0.1: Вывод графика №1

Случай №2

Значения

Ввод значений из своего варианта для первого случая (15 вариант)

$a1 = 0.000015$

$a2 = 0.82$

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

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(f,n,t)
```

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

Вывод графика

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

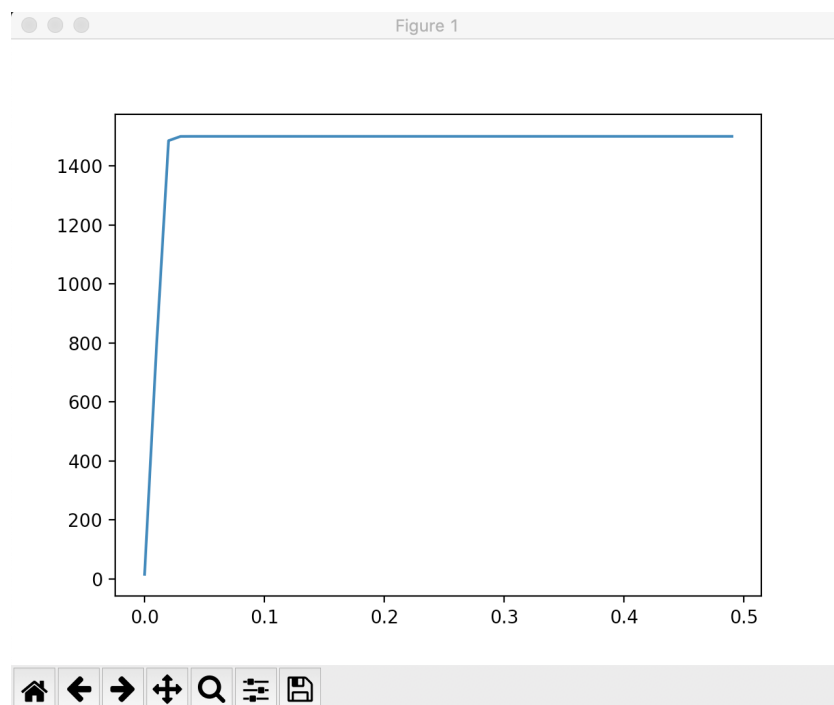


Рис. 0.2: Вывод графика №2

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



Рис. 0.3: Время с максимальной скоростью

Случай №3

Значения

Ввод значений из своего варианта для первого случая (15 вариант)

$a1 = 1$

$a2 = 0.3$

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

Решение системы

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

```
    dn = (a1*sin(9*t)+a2*sin(4*t)*n)*(N-n)
```

```
    return dn
```

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

Вывод графика

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

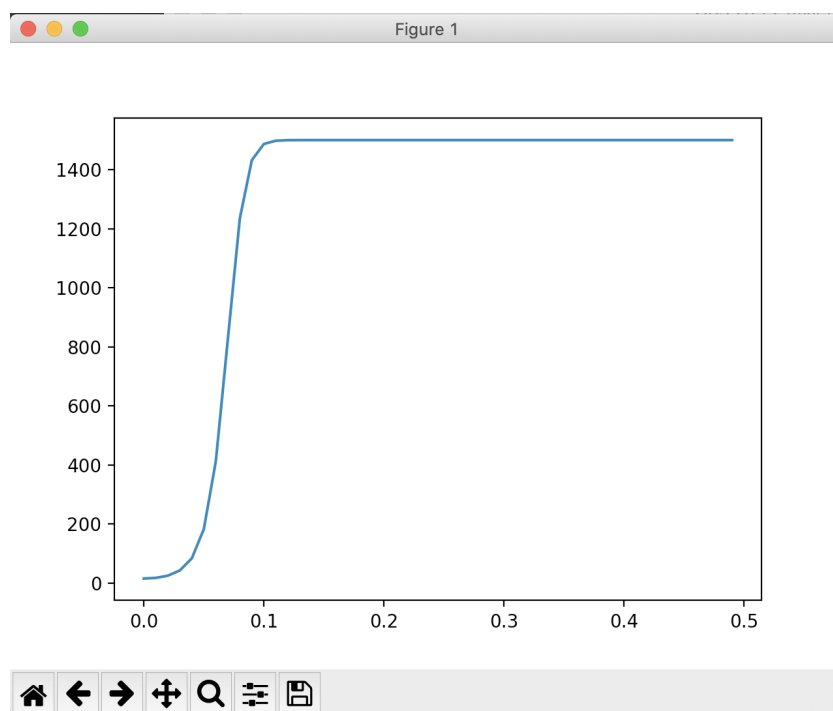


Рис. 0.4: Вывод графика №3

Выводы

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