

Отчет по лабораторной работе №7

Эффективность рекламы

Сорокин Андрей Константинович

Содержание

Цель работы	4
Задание	5
Теоретическая справка	6
Выполнение лабораторной работы	8
Подключаю необходимые библиотеки	8
Случай №1	8
Ввожу значения для первого случая:	8
Задаю функцию f :	8
Вывод графика:	8
Случай №2	9
Ввожу значений из своего варианта для второго случая:	9
Задаю функцию f и вывожу момент времени:	9
Вывод графика:	10
Случай №3	10
Ввожу значений из своего варианта для третьего случая:	10
Задаю функцию f для третьего случая:	11
Вывод графика:	11
Выводы	12

Список иллюстраций

0.1	Вывод графика №1	9
0.2	Вывод графика №2	10
0.3	Вывод графика №3	11

Цель работы

Рассмотреть модель “Эффективность рекламы” и построить графики по этой модели.

Задание

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

1.

$$\frac{dn}{dt} = (0.21 + 0.00008n(t))(N - n(t))$$

2.

$$\frac{dn}{dt} = (0.000012 + 0.8n(t))(N - n(t))$$

3.

$$\frac{dn}{dt} = (0.1 \sin(t) + 0.1 \cos(10t)n(t))(N - n(t))$$

При следующих начальных условиях: $N = 800, n(t) = 11$.

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

Подключаю необходимые библиотеки

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

Случай №1

Ввожу значения для первого случая:

```
a_1 = 0.21
a_2 = 0.00008
t = np.arange(0,5,0.1)
```

Задаю функцию f:

```
def f(n,t):
    dn = (a_1 + a_2*n)*(N-n)
    return dn
res = odeint(f,n,t)
```

Вывод графика:

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

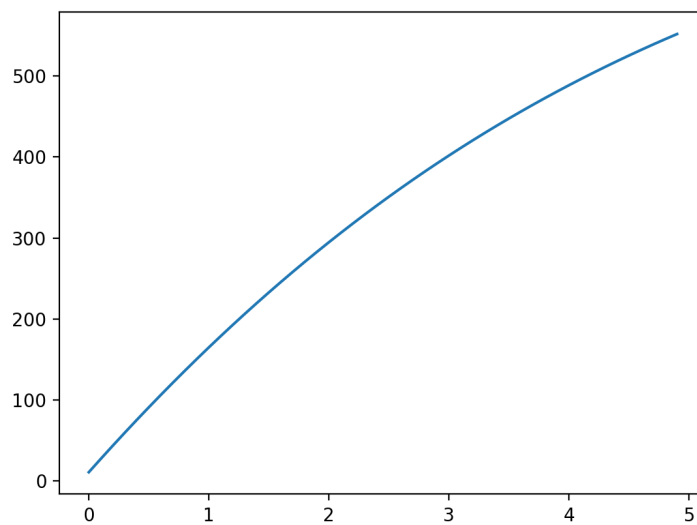


Рис. 0.1: Вывод графика №1

Случай №2

Ввожу значений из своего варианта для второго случая:

```
a_1 = 0.000012
```

```
a_2 = 0.8
```

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

Задаю функцию f и вывожу момент времени:

```
def f(n,t):
    dn = (a_1+a_2*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).

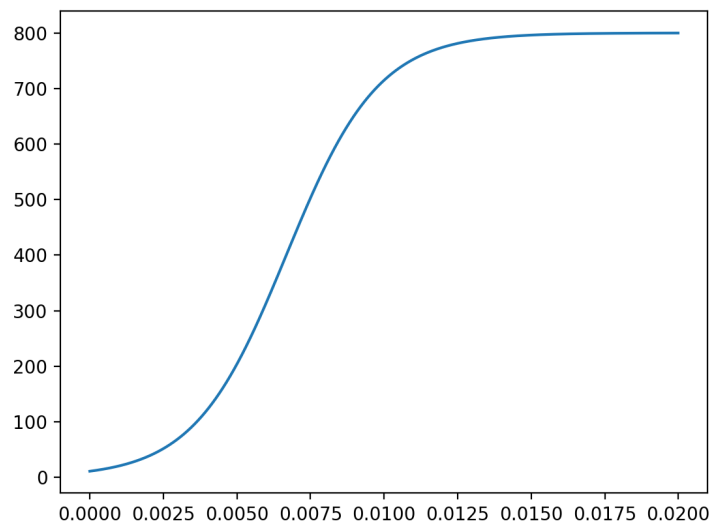


Рис. 0.2: Вывод графика №2

Момент времени с максимальной скоростью распространения рекламы:
0.006781294076748116

Случай №3

Ввожу значений из своего варианта для третьего случая:

```
a_1 = 0.1
a_2 = 0.1
t = np.arange(0,0.5,0.01)
```

Задаю функцию f для третьего случая:

```
def f2(n,t):  
    dn = (a_1*np.sin(t)+a_2*np.cos(10*t)*n)*(N-n)  
    return dn
```

Вывод графика:

Вывод графика распространения рекламы(рис. @fig:003).

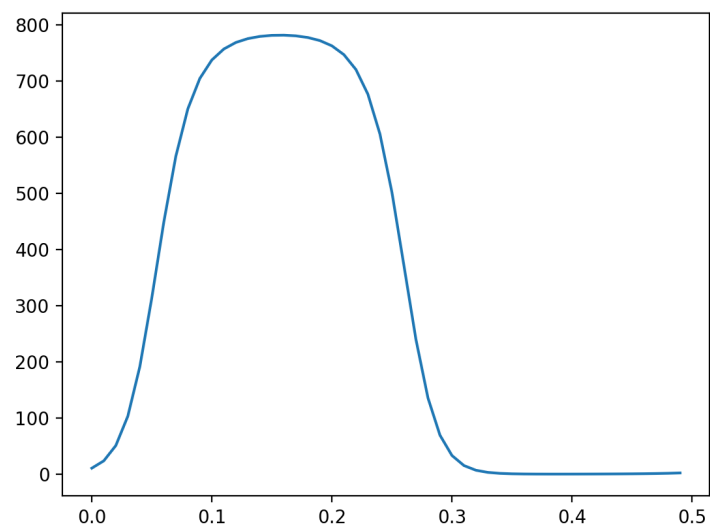


Рис. 0.3: Вывод графика №3

Выводы

В результате проделанной работы мы рассмотрели модель эффективности рекламной компании и построили графики для трёх случаев.