

Лабораторная работа № 7

Ли Тимофей Александрович, НФИбд-01-18

Цель работы

- Изучить модель распространения рекламы, построить графики распространения рекламы для трех случаев, для второго случая также найти момент времени, в который скорость распространения рекламы будет наибольшей.

Задачи

- изучить теорию о модели распространения рекламы
- реализовать программный код для 32 варианта

Ход работы

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:

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

Рис. 1: Описание решения

Программный код для первого случая

```
x0=4
N=609
t=arange(0,30,0.1)
def a11(x):
    g=0.54
    return(g)
def a21(x):
    v=0.00016
    return(v)
def syst(x,t):
    dx=(a11(t)+a21(t)*x)*(N-x)
    return(dx)
y=odeint(syst,x0,t)
plt.plot(t,y)
plt.show()
```

Рис. 2: код1

Программный код для второго случая

```
x0=4
N=609
t=arange(0,0.1,0.000001)
def a12(x):
    g=0.000021
    return(g)
def a22(x):
    v=0.38
    return(v)
def syst2(x,t):
    dx=(a12(t)+a22(t)*x)*(N-x)
    return(dx)
y=odeint(syst2,x0,t)
plt.plot(t,y)
plt.show()
```

```
maxx=0
indmax=0
for i in range(len(y)-1):
    if (y[i+1][0]-y[i][0])>maxx:
        maxx=y[i+1][0]-y[i][0]
        indmax=i
print('Скорость распространения рекламы максимальная в момент',indmax*0.000001)
```

Скорость распространения рекламы максимальная в момент 0.0216875

Рис. 3: код2

```
x0=4
N=609
t=arange(0,0.1,0.0000001)
def a13(x):
    g=0.2*cos(x)
    return(g)
def a23(x):
    v=0.2*cos(2*x)
    return(v)
def syst3(x,t):
    dx=(a13(t)+a23(t)*x)*(N-x)
    return(dx)
y=odeint(syst3,x0,t)
plt.plot(t,y)
plt.show()
```

Рис. 4: код3

График для первого случая

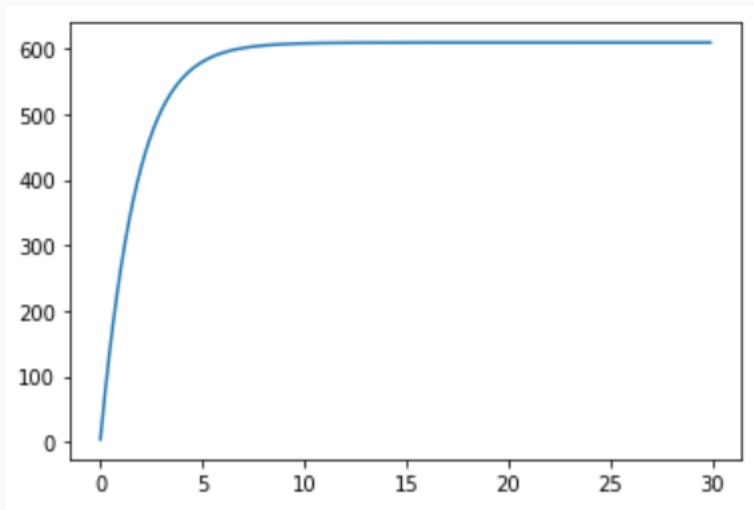


Рис. 5: график1

График для второго случая

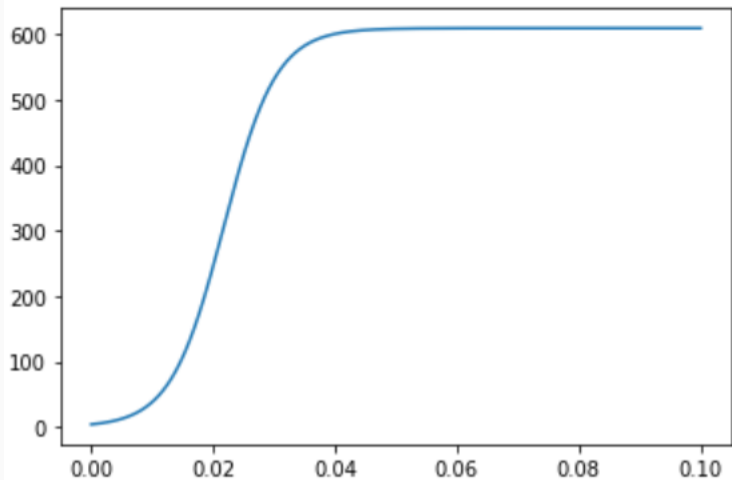


Рис. 6: график2

График для третьего случая

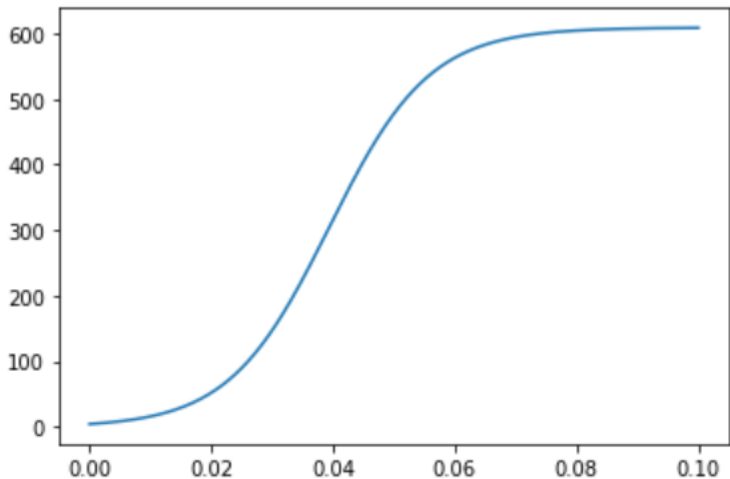


Рис. 7: график3

Выводы

- Изучил модель распространения рекламы
- Реализовал программный код для поставленной задачи