

Отчет по лабораторной работе №7

Эффективность рекламы

Миличевич Александра, НПИ-02-18

Содержание

Цель работы	5
Задание	6
Выполнение лабораторной работы	9
Постановка задачи	9
Выводы	15

Список таблиц

Список иллюстраций

0.1	for1	7
0.2	for1	8
0.1	garf1	13
0.2	graf2	13
0.3	graf3	14

Цель работы

Изучить модель рекламной компании

Задание

Вариант 27

Организуется рекламная кампания нового товара или услуги. Необходимо, чтобы прибыль будущих продаж с избытком покрывала издержки на рекламу. Вначале расходы могут превышать прибыль, поскольку лишь малая часть потенциальных покупателей будет информирована о новинке. Затем, при увеличении числа продаж, возрастает и прибыль, и, наконец, наступит момент, когда рынок насытится, и рекламировать товар станет бесполезным. 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:

$a_1(t)(N-n(t))$, где N - общее число потенциальных платежеспособных покупателей, $a_1(t) > 0$ - 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 $a_2(t)n(t)(N-n(t))$ узнавших о товаре. Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением: $\frac{dn}{dt} = (a_1(t) + a_2(t)(t))(N-n(t))$

График решения уравнения модели Мальтуса(рис. @fig:001).

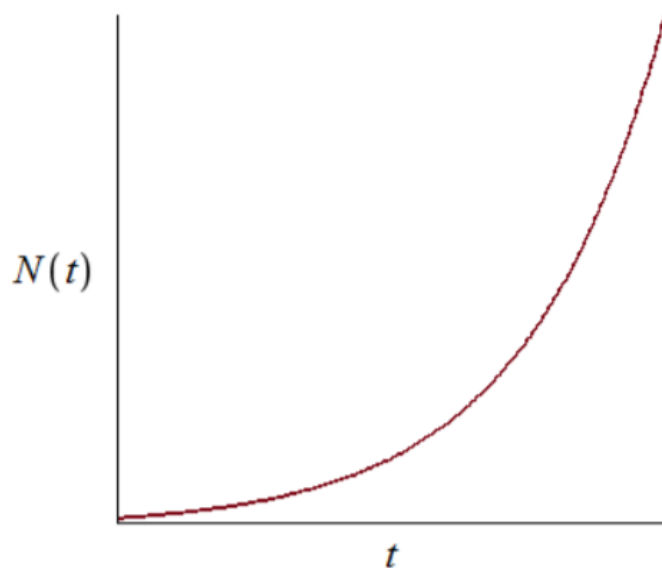


Рис. 0.1: for1

В обратном случае, при $a_1(t) \ll a_2(t)$ получаем уравнение логистической кривой:
 График логистической кривой(рис. @fig:002).

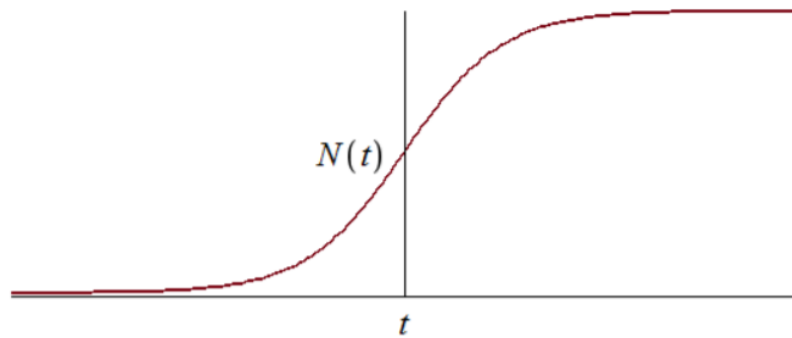


Рис. 0.2: for1

Выполнение лабораторной работы

Постановка задачи

29 января в городе открылся новый салон красоты. Полагаем, что на момент открытия о салоне знали N_0 потенциальных клиентов. По маркетинговым исследованиям известно, что в районе проживают N потенциальных клиентов салона. Поэтому после открытия салона руководитель запускает активную рекламную кампанию. После этого скорость изменения числа знающих о салоне пропорциональна как числу знающих о нем, так и числу не знающих о нем.

- 1) Построить график распространения рекламы о салоне красоты N_0 и N задайте самостоятельно)
- 2) Сравнить эффективность рекламной кампании при $a_1(t) > a_2(t)$ и $a_1(t) < a_2(t)$
- 3) Определить в какой момент времени эффективность рекламы будет иметь максимально быстрый рост (на вашем примере).
- 4) Построить решение, если учитывать вклад только платной рекламы
- 5) Построить решение, если предположить, что информация о товаре распространяется только путем «сарафанного радио», сравнить оба решения

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

$$1) \frac{dn}{dt} = (0.73 + 0.000013n(t))(N-n(t))$$

$$2) \frac{dn}{dt} = (0.000013 + 0.73(t))(N-n(t))$$

$$3) \frac{dn}{dt} = (0.55\sin(t) + 0.33\sin(t)n(t))(N-n(t))$$

При этом объем аудитории $N = 756$, в начальный момент о товаре знает 17 человек.
Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

Код задачи

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

```
t0 = 0
```

```
x0 = 7
```

```
N = 1471
```

```
a1 = 0.73
```

```
a2 = 0.000013
```

```
t = np.arange( t0, 12, 0.1)
```

```
def syst(dx, t):
```

```
    x = dx
```

```
    return (a1 + x*a2)*(N-x)
```

```
y = odeint(syst, x0, t)
```

```
fig1 = plt.figure(facecolor='white')
```

```
plt.plot(t, y, linewidth=2, label="решение")
```

```
plt.xlabel("t")
plt.ylabel("численность")
plt.grid(True)
plt.legend()
plt.show()
fig1.savefig('03.png', dpi = 600)
```

```
a1 = 0.000013
```

```
a2 = 0.73
```

```
t = np.arange( t0, 0.5, 0.01)
```

```
y = odeint(syst, x0, t)
```

```
dy = (a1 +y*a2)*(N-y)
```

```
fig2 = plt.figure(facecolor='white')
plt.plot(t, y, linewidth=2, label="решение")
plt.plot(t, dy, linewidth=2, label="производная")
plt.xlabel("t")
plt.ylabel("численность")
plt.grid(True)
plt.legend()
plt.show()
fig2.savefig('04.png', dpi = 600)
```

```
def a1(t):
    a1 = 0.55*math.sin(t)
    return a1
```

```

def a2(t):
    a2 = 0.33*math.sin(5*t)
    return a2

t = np.arange( t0, 0.1, 0.01)

def syst2(dx, t):
    x = dx
    return (a1(t) +x*a2(t))*(N-x)

y = odeint(syst2, x0, t)

fig3 = plt.figure(facecolor='white')
plt.plot(t, y, linewidth=2, label="решение")
plt.xlabel("t")
plt.ylabel("численность")
plt.grid(True)
plt.legend()
plt.show()
fig3.savefig('05.png', dpi = 600)

```

Полученные графы График случая 1 (рис. @fig:003).

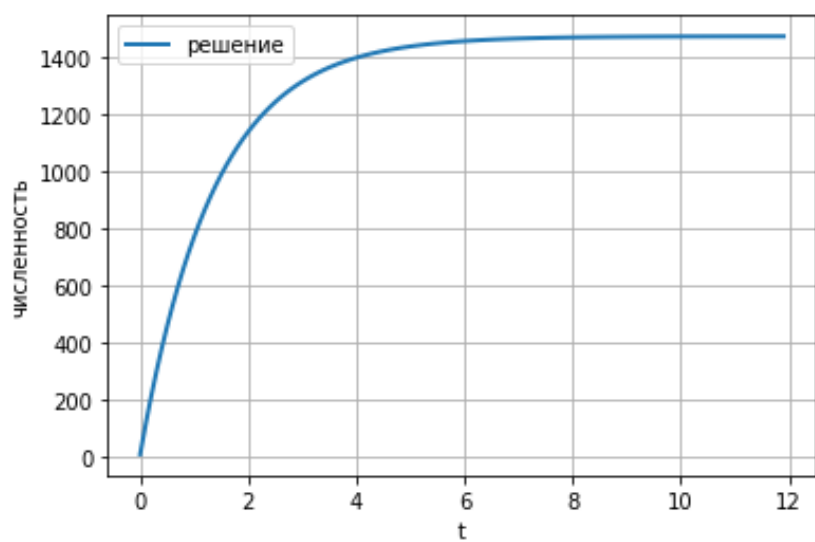


Рис. 0.1: garf1

График случая 2(рис. @fig:004).

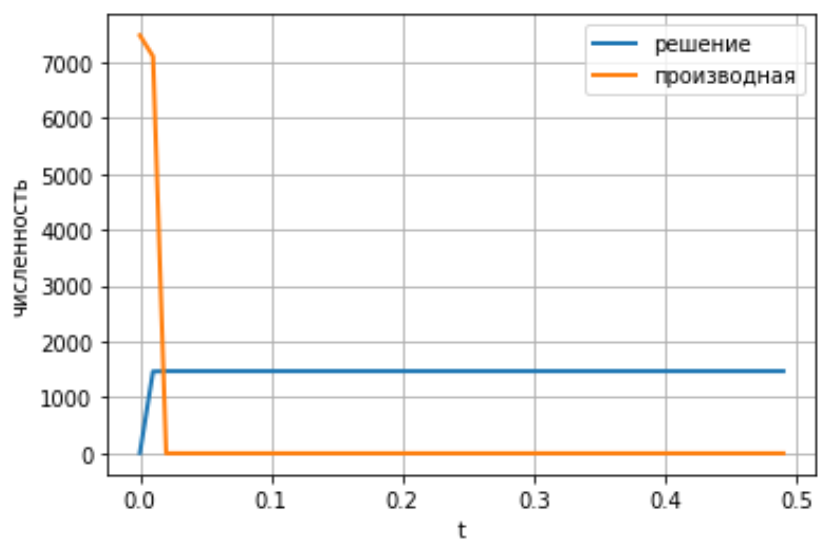


Рис. 0.2: graf2

График случая 3(рис. @fig:005).

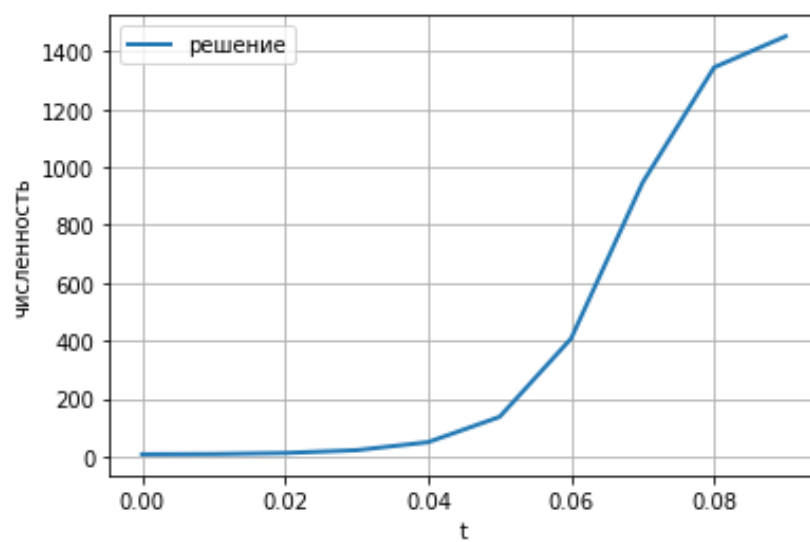


Рис. 0.3: graf3

Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена модель эффективности рекламы и построены графики.