Отчёта по лабораторной работе №7

Эффективность рекламы

Шувалов Николай Константинович

Содержание

# Цель работы

Познакомиться с моделью эффективности рекламы.

# Задание

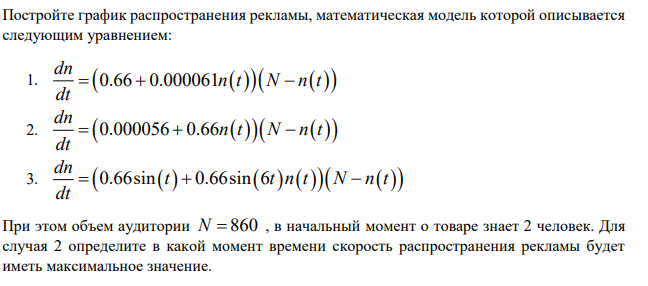


Figure 1: Условие

# Теоретическая справка

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 насытиться, 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 - 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: , где N - общее число потенциальных платежеспособных покупателей, - 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 , эта величина увеличивается с увеличением потребителей узнавших о товаре. Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:

При получается модель типа модели Мальтуса, решение которой имеет вид

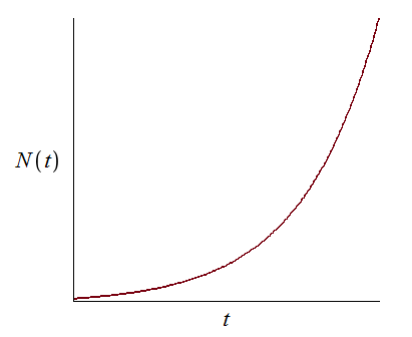


Figure 2: График решения уравнения модели Мальтуса

В обратном случае получаем уравнение логистической кривой

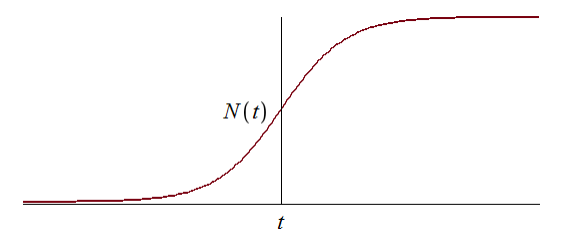


Figure 3: График логистической кривой

# Выполнение лабораторной работы

Написал код:

import numpy as np  
from scipy. integrate import odeint  
import matplotlib.pyplot as plt  
import math  
t0 = 0  
x0 = 2  
N = 860  
  
a1 = 0.66  
a2 = 0.000061  
  
t = np.arange( t0, 25, 0.1)  
  
def syst(dx, t):  
 x = dx  
 return (a1 +x\*a2)\*(N-x)  
  
y = odeint(syst, x0, t)  
  
fig1 = plt.figure()  
plt.plot(t, y, linewidth=2, label="решение")  
plt.xlabel("t")  
plt.ylabel("Численность")  
plt.grid(True)  
plt.legend()  
plt.show()  
  
a1 = 0.000056  
a2 = 0.66  
  
t = np.arange( t0, 0.05, 0.01)  
  
y = odeint(syst, x0, t)  
dy = (a1 +y\*a2)\*(N-y)  
  
fig2 = plt.figure()  
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()  
  
def a1(t):   
 a1 = 0.66\*math.sin(t)  
 return a1  
  
def a2(t):   
 a2 = 0.66\*math.sin(6\*t)  
 return a2  
  
t = np.arange( t0, 0.5, 0.01)  
  
def syst2(dx, t):  
 x = dx  
 return (a1(t) +x\*a2(t))\*(N-x)  
  
y = odeint(syst2, x0, t)  
  
fig3 = plt.figure()  
plt.plot(t, y, linewidth=2, label="N")  
plt.xlabel("t")  
plt.ylabel("Численность")  
plt.grid(True)  
plt.legend()  
plt.show()

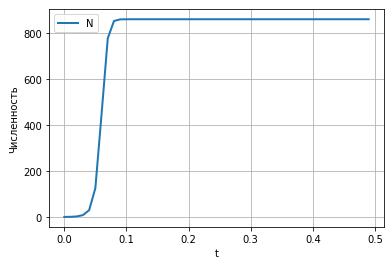


Figure 4: Решение для случая 1

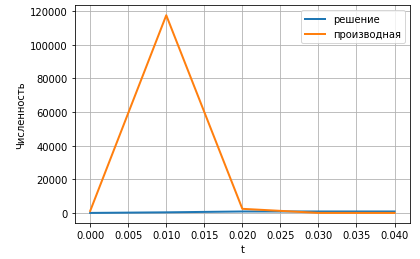


Figure 5: Решение для случая 2

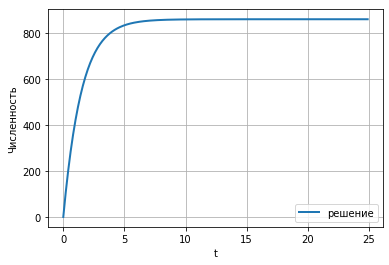


Figure 6: Решение для случая 3

# Выводы

Познакомились с моделью эффективности рекламы.