Отчет по лабораторной работе №7

Модель распространения рекламы - вариант 15

Жиронкин Павел Владимирович НПИбд-01-18

Содержание

# 1 Цель работы

Изучить модель эффективности рекламы

# 2 Задание

1. Изучить модель эфеективности рекламы
2. Построить графики распространения рекламы в заданных случайх
3. Определить для случая 2 момент времени, в который скорость распространения рекламы будет максимальной

# 3 Выполнение лабораторной работы

## 3.1 Теоретические сведения

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 из числа потенциальных покупателей знает лишь 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, - время, прошедшее с начала рекламной кампании, - общее число потенциальных платежеспособных покупателей, - число уже информированных клиентов. Эта величина пропорциональна числу покупателей, еще не знающих о нем, это описывается следующим образом , где - 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 1: График решения уравнения модели Мальтуса

В обратном случае получаем уравнение логистической кривой



Figure 2: График логистической кривой

## 3.2 Задача

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

При этом объем аудитории , в начальный момент о товаре знает 15 человек.

Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

import numpy as np  
from scipy. integrate import odeint  
import matplotlib.pyplot as plt  
import math  
  
t0 = 0  
x0 = 15  
N = 1500  
  
a1 = 0.89  
a2 = 0.000015  
  
t = np.arange( t0, 20, 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 = 0.000015  
a2 = 0.82  
  
t = np.arange( t0, 0.1, 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 = math.sin(9\*t)  
 return a1  
  
def a2(t):   
 a2 = 0.6\*math.sin(4\*t)  
 return a2  
  
t = np.arange( t0, 0.2, 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)

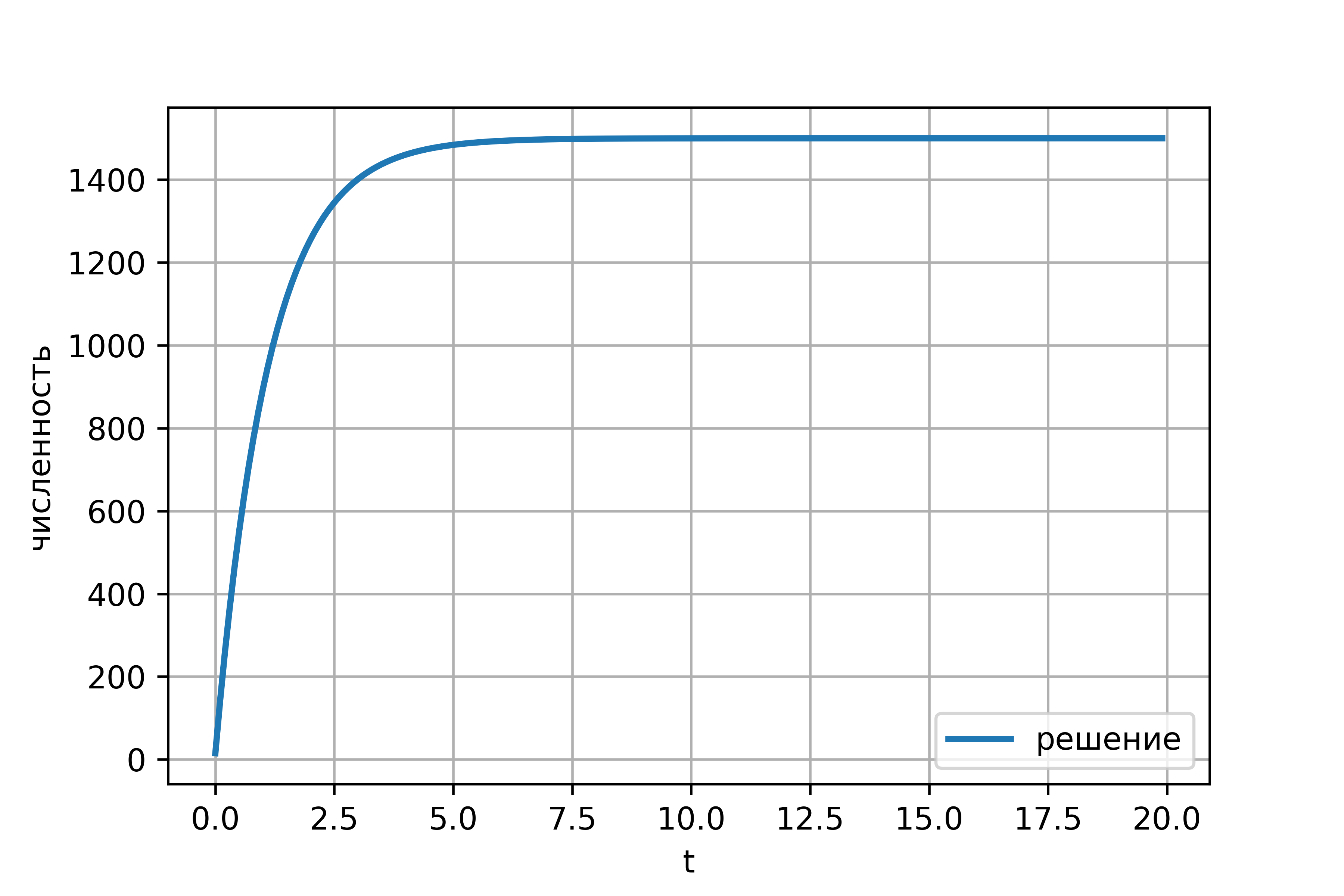


Figure 3: График для случая 1

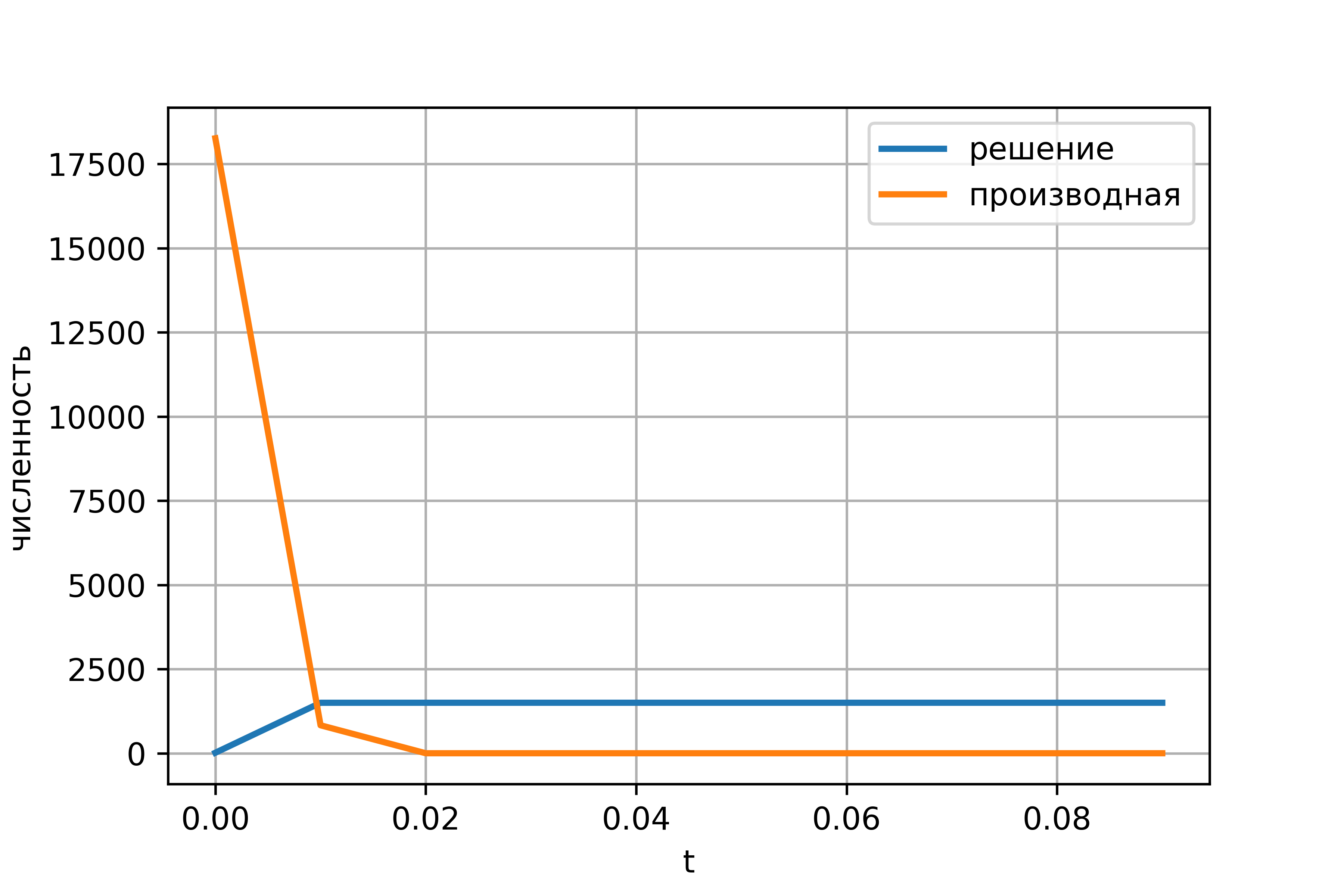


Figure 4: График для случая 2

максимальная скорость распространения достигается при

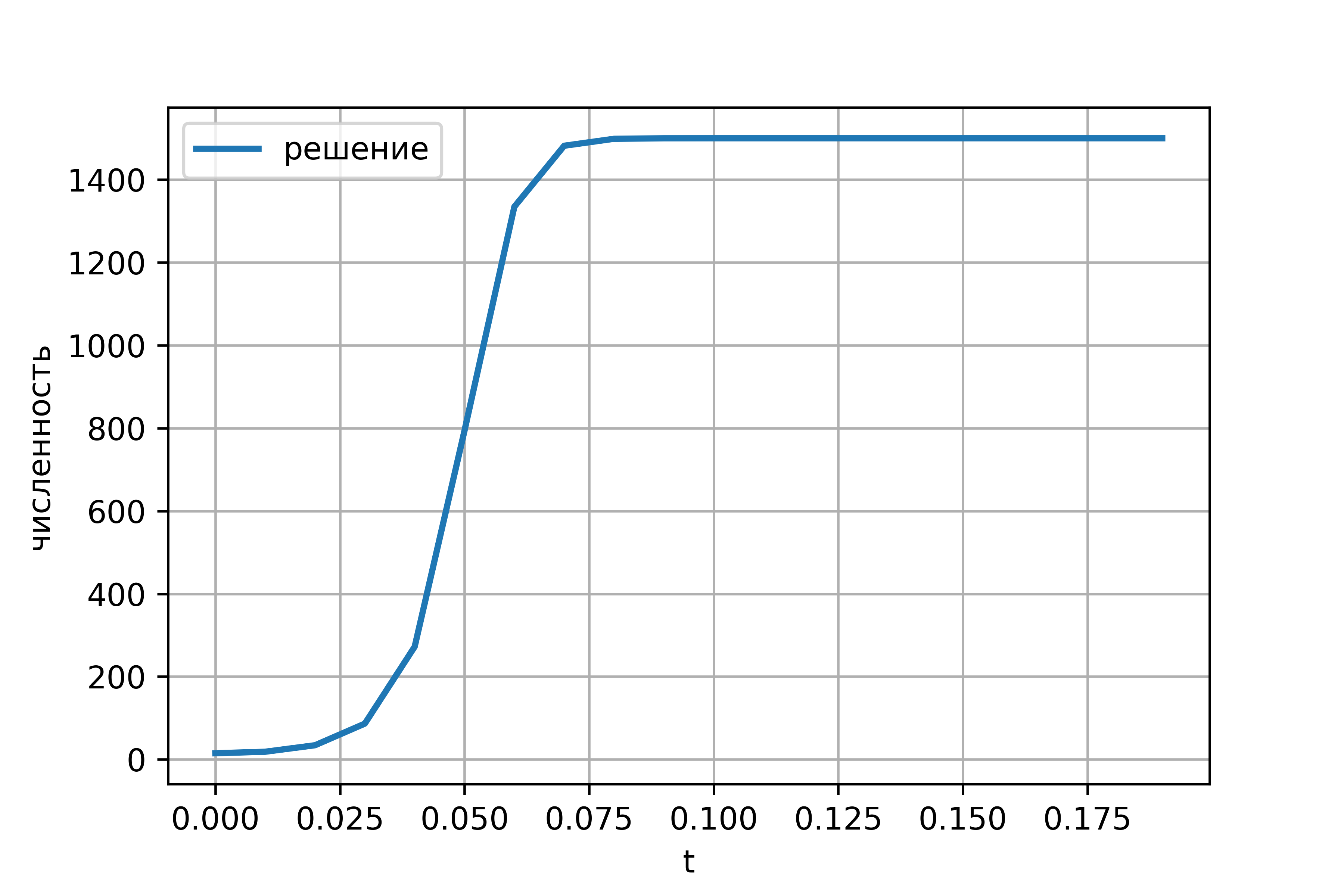


Figure 5: График для случая 3

# 4 Выводы

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