Отчет по лабораторной работе №7

Модель распространения рекламы - вариант 44

Иванова Ольга Игоревна НФИбд-01-18

Содержание

# Цель работы

Изучить модель эффективности рекламы

# 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

# Выполнение лабораторной работы

## 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



График решения уравнения модели Мальтуса

В обратном случае получаем уравнение логистической кривой



График логистической кривой

## Задача

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

При этом объем аудитории , в начальный момент о товаре знает 23 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 = 23  
N = 3010  
  
a1 = 0.566  
a2 = 0.000066  
  
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 = 0.000044  
a2 = 0.244  
  
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 = 0.44\*t  
 return a1  
  
def a2(t):   
 a2 = 0.34\*math.cos(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(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)

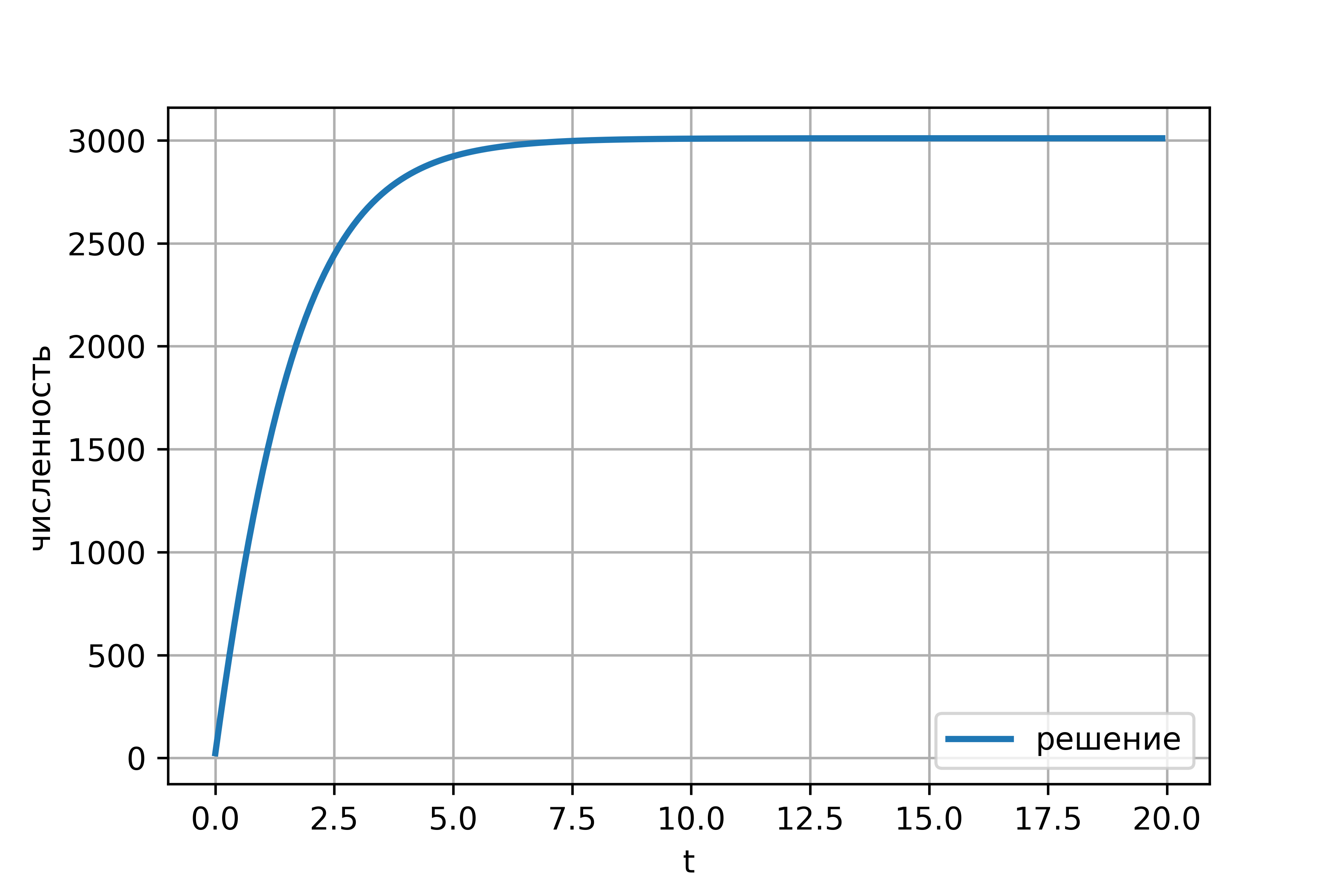


График для случая 1

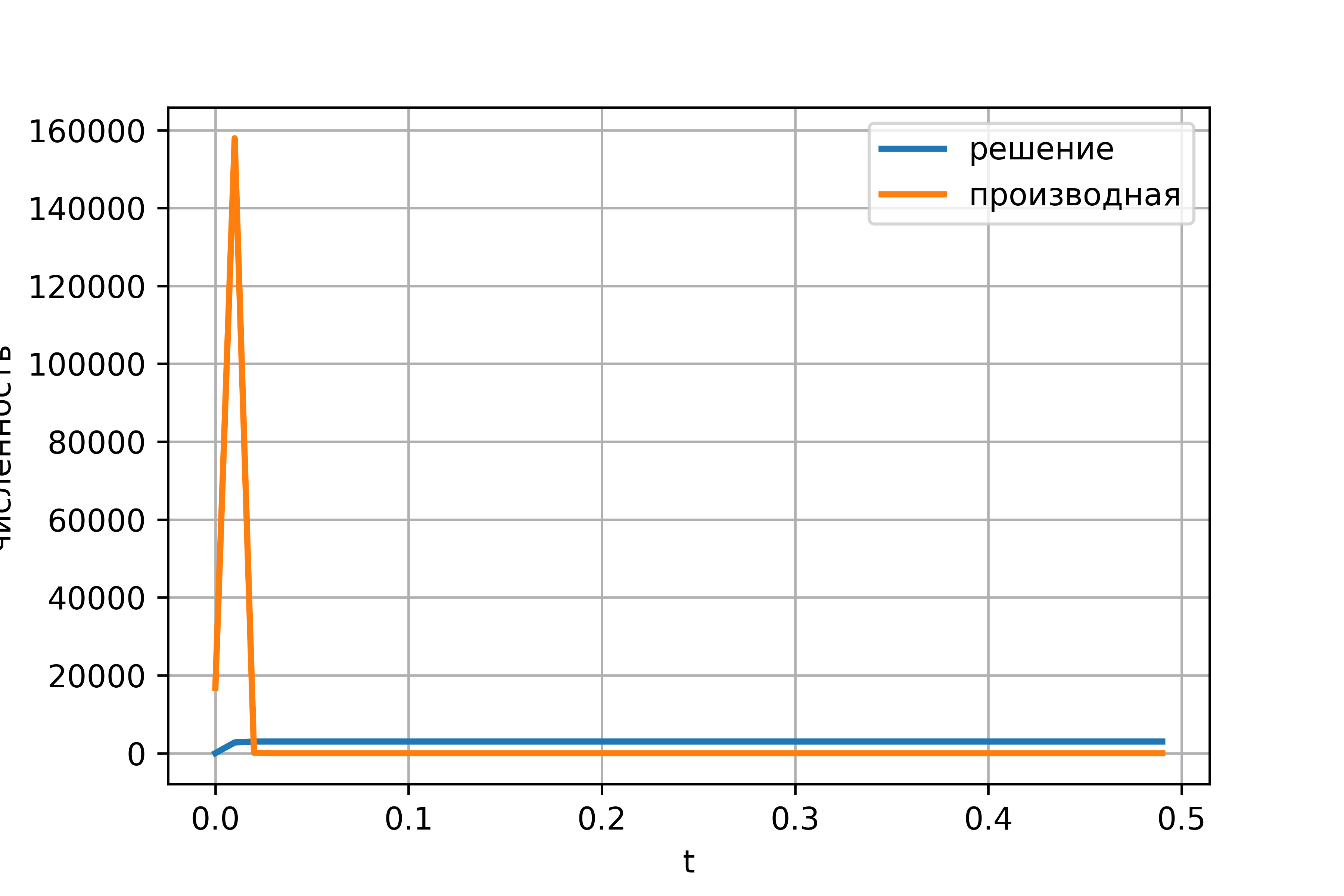


График для случая 2

максимальная скорость распространения достигается при

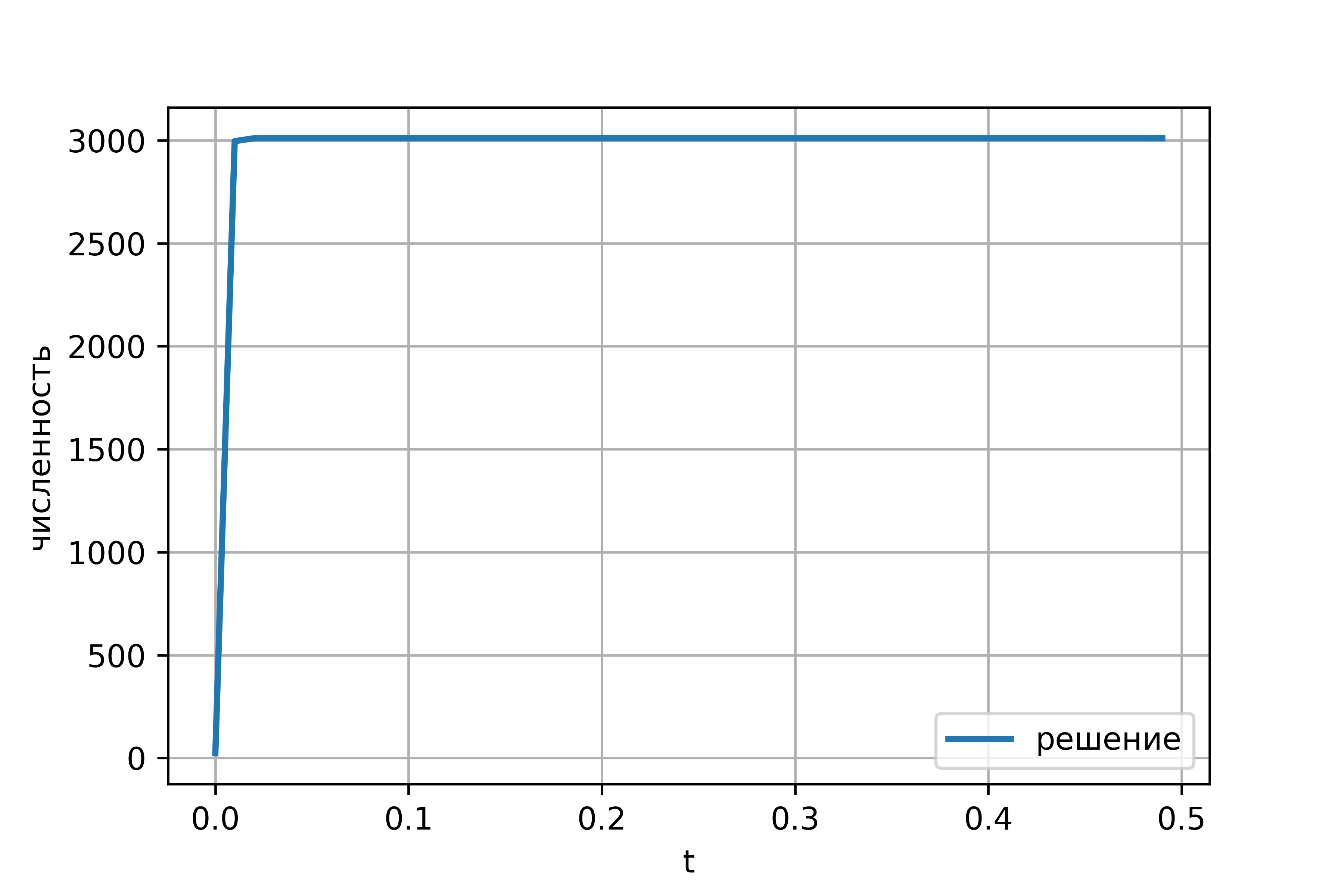


График для случая 3

# Выводы

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

# Front matter

lang: ru-RU title: “Отчет по лабораторной работе №7” subtitle: “Модель распространения рекламы - вариант 44” author: “Иванова Ольга Игоревна НФИбд-01-18”

# Formatting

toc-title: “Содержание” toc: true # Table of contents toc\_depth: 2 lof: true # List of figures fontsize: 12pt linestretch: 1.5 papersize: a4paper documentclass: scrreprt polyglossia-lang: russian polyglossia-otherlangs: english mainfont: PT Serif romanfont: PT Serif sansfont: PT Sans monofont: PT Mono mainfontoptions: Ligatures=TeX romanfontoptions: Ligatures=TeX sansfontoptions: Ligatures=TeX,Scale=MatchLowercase monofontoptions: Scale=MatchLowercase indent: true pdf-engine: lualatex header-includes: - # the penalty added to the badness of each line within a paragraph (no associated penalty node) Increasing the υalue makes tex try to haυe fewer lines in the paragraph. - # υalue of the penalty (node) added after each line of a paragraph. - # the penalty for line breaking at an automatically inserted hyphen - # the penalty for line breaking at an explicit hyphen - # the penalty for breaking a line at a binary operator - # the penalty for breaking a line at a relation - # extra penalty for breaking after first line of a paragraph - # extra penalty for breaking before last line of a paragraph - # extra penalty for breaking before last line before a display math - # extra penalty for page breaking after a hyphenated line - # penalty for breaking before a display - # penalty for breaking after a display - = 20000 # penalty for splitting an insertion (can only be split footnote in standard LaTeX) - # or -

# keep figures where there are in the text

## # keep figures where there are in the text

# Цель работы

Изучить модель эффективности рекламы

# 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

# Выполнение лабораторной работы

## 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



График решения уравнения модели Мальтуса

В обратном случае получаем уравнение логистической кривой



График логистической кривой

## Задача

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

При этом объем аудитории , в начальный момент о товаре знает 23 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 = 23  
N = 3010  
  
a1 = 0.566  
a2 = 0.000066  
  
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 = 0.000044  
a2 = 0.244  
  
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 = 0.44\*t  
 return a1  
  
def a2(t):   
 a2 = 0.34\*math.cos(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(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)

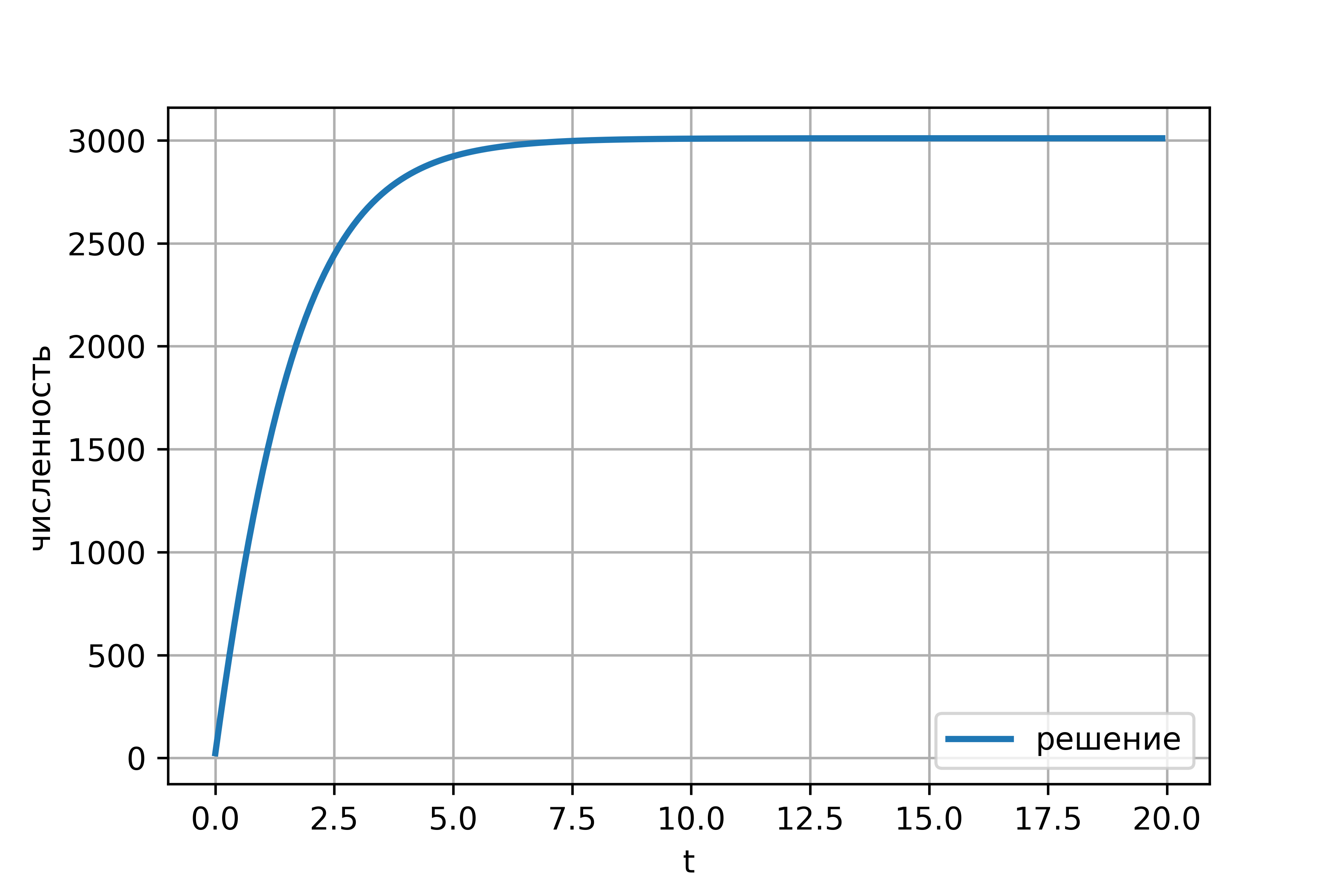


График для случая 1

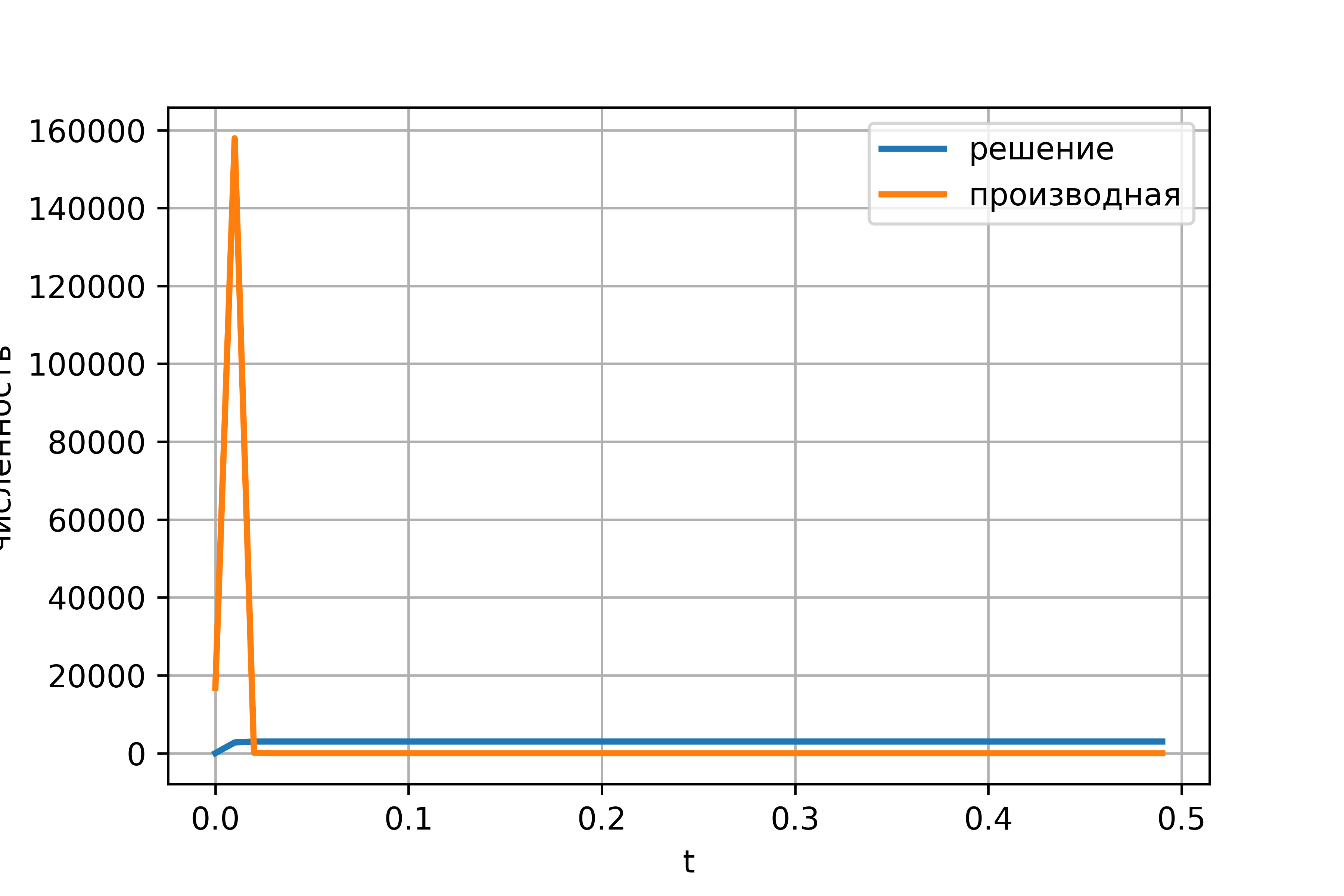


График для случая 2

максимальная скорость распространения достигается при

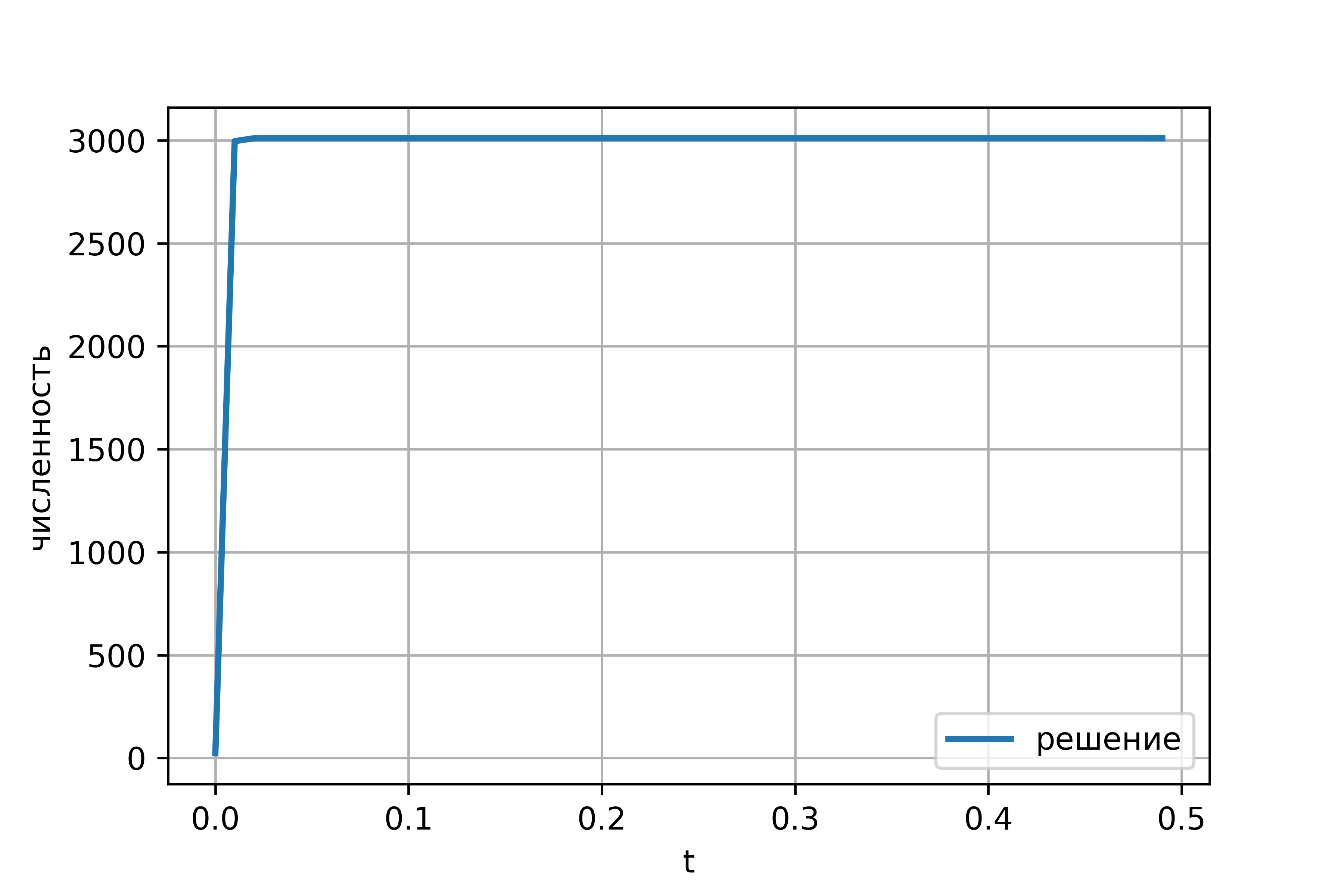


График для случая 3

# Выводы

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