Отчет по лабораторной работе №8

Модель конкуренции двух фирм

Ухарова Софья Вчеславовна

Содержание

[Цель работы 1](#_Toc68381773)

[Задание 1](#_Toc68381774)

[Теоретическая справка 2](#_Toc68381775)

[Модель одной фирмы 2](#_Toc68381776)

[Конкуренция двух фирм 4](#_Toc68381777)

[Случай 1 4](#_Toc68381778)

[Случай 2 6](#_Toc68381779)

[Выполнение лабораторной работы 6](#_Toc68381780)

[Библиотеки 6](#_Toc68381781)

[Значения 6](#_Toc68381782)

[Случай 1 7](#_Toc68381783)

[Вывод графика для случая 1 7](#_Toc68381784)

[Случай 2 8](#_Toc68381785)

[Вывод графика для случая 2 8](#_Toc68381786)

[Выводы 8](#_Toc68381787)

# Цель работы

Ознакомиться с моделью конкуренции двух фирм и построить графики по этой модели.

# Задание

Вариант 15

Случай 1. Рассмотреть две фирмы, производящие взаимозаменяемые товары одинакового качества и находящиеся в одной рыночной нише. Считать, что в рамках этой модели конкурентная борьба ведётся только рыночными методами. То есть, конкуренты могут влиять на противника путем изменения параметров своего производства: себестоимость, время цикла, но не могут прямо вмешиваться в ситуацию на рынке. Динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

где , , , , .

Случай 2. Рассмотреть модель, когда, помимо экономического фактора влияния (изменение себестоимости, производственного цикла, использование кредита и т.п.), используются еще и социально-психологические факторы – формирование общественного предпочтения одного товара другому, не зависимо от их качества и цены. В этом случае взаимодействие двух фирм будет зависеть друг от друга, соответственно коэффициент перед будет отличаться. Пусть в рамках рассматриваемой модели динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

Для обоих случаев рассмотреть задачу со следующими начальными условиями и параметрами: , .

Построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с веденной нормировкой для случаев 1 и 2.

# Теоретическая справка

## Модель одной фирмы

Для построения модели конкуренции хотя бы двух фирм необходимо рассмотреть модель одной фирмы. Вначале рассмотрим модель фирмы, производящей продукт долговременного пользования, когда цена его определяется балансом спроса и предложения. Примем, что этот продукт занимает определенную нишу рынка и конкуренты в ней отсутствуют.

Обозначим:

– число потребителей производимого продукта.

– доходы потребителей данного продукта. Считаем, что доходы всех потребителей одинаковы. Это предположение справедливо, если речь идет об одной рыночной нише, т.е. производимый продукт ориентирован на определенный слой населения.

– оборотные средства предприятия

– длительность производственного цикла

– рыночная цена товара

– себестоимость продукта, то есть переменные издержки на производство единицы продукции

– доля оборотных средств, идущая на покрытие переменных издержек

– постоянные издержки, которые не зависят от количества выпускаемой продукции.

– функция спроса, зависящая от отношения дохода к цене . Она равна количеству продукта, потребляемого одним потребителем в единицу времени.

Функцию спроса товаров долговременного использования часто представляют в простейшей форме:

где – максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени. Эта функция падает с ростом цены и при (критическая стоимость продукта) потребители отказываются от приобретения товара. Величина . Параметр – мера эластичности функции спроса по цене. Таким образом, функция спроса в форме (1) является пороговой (то есть, при ) и обладает свойствами насыщения. Уравнения динамики оборотных средств можно записать в виде

Уравнение для рыночной цены представим в виде

Первый член соответствует количеству поставляемого на рынок товара (то есть, предложению), а второй член – спросу.

Параметр зависит от скорости оборота товаров на рынке. Как правило, время торгового оборота существенно меньшевремени производственного цикла . При заданном уравнение (3) описывает быстрое стремление цены к равновесному значению цены, которое устойчиво.

В этом случае уравнение (3) можно заменить алгебраическим соотношением

Из (4) следует, что равновесное значение цены равно

Уравнение (2) с учетом (5) приобретает вид

Уравнение (6) имеет два стационарных решения, соответствующих условию :

где

Из (7) следует, что при больших постоянных издержках (в случае ) стационарных состояний нет. Это означает, что в этих условиях фирма не может функционировать стабильно, то есть, терпит банкротство. Однако, как правило, постоянные затраты малы по сравнению с переменными (то есть, ) и играют роль, только в случае, когда оборотные средства малы. При стационарные значения равны

Первое состояние устойчиво и соответствует стабильному функционированию предприятия. Второе состояние неустойчиво, так, что при оборотные средства падают , то есть, фирма идет к банкротству. По смыслу соответствует начальному капиталу, необходимому для входа в рынок.

В обсуждаемой модели параметр всюду входит в сочетании с . Это значит, что уменьшение доли оборотных средств, вкладываемых в производство, эквивалентно удлинению производственного цикла. Поэтому мы в дальнейшем положим: , а параметр будем считать временем цикла, с учётом сказанного.

## Конкуренция двух фирм

### Случай 1

Рассмотрим две фирмы, производящие взаимозаменяемые товары одинакового качества и находящиеся в одной рыночной нише. Последнее означает, что у потребителей в этой нише нет априорных предпочтений, и они приобретут тот или иной товар, не обращая внимания на знак фирмы.

В этом случае, на рынке устанавливается единая цена, которая определяется балансом суммарного предложения и спроса. Иными словами, в рамках нашей модели конкурентная борьба ведётся только рыночными методами. То есть, конкуренты могут влиять на противника путем изменения параметров своего производства: себестоимость, время цикла, но не могут прямо вмешиваться в ситуацию на рынке («назначать» цену или влиять на потребителей каким-либо иным способом.)

Уравнения динамики оборотных средств запишем по аналогии с (2) в виде

где использованы те же обозначения, а индексы 1 и 2 относятся к первой и второй фирме, соответственно. Величины и – числа потребителей, приобретших товар первой и второй фирмы.

Учтем, что товарный баланс устанавливается быстро, то есть произведенный каждой фирмой товар не накапливается, а реализуется по цене .

Тогда

где и – себестоимости товаров в первой и второй фирме.

С учетом (10) представим (11) в виде

Уравнение для цены, по аналогии с (3),

Считая, как и выше, что ценовое равновесие устанавливается быстро, получим:

Подставив (14) в (12) имеем:

где , , , ,

Исследуем систему (15) в случае, когда постоянные издержки () пренебрежимо малы. И введем нормировку . Получим следующую систему:

### Случай 2

Рассмотрим модель, когда, помимо экономического фактора влияния (изменение себестоимости, производственного цикла, использование кредита и т.п.), используются еще и социально-психологические факторы – формирование общественного предпочтения одного товара другому, не зависимо от их качества и цены. В этом случае взаимодействие двух фирм будет зависеть друг от друга, соответственно коэффициент перед будет отличаться.

Например,

# Выполнение лабораторной работы

## Библиотеки

Подключаю все необходимые библиотеки.

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

## Значения

Ввод значений из своего варианта (15 вариант).

M0\_1 = 4.6  
M0\_2 = 4.1  
p\_cr = 10.9  
N = 30  
q = 1  
tau1 = 18  
tau2 = 26  
p1 = 7.4  
p2 = 5.2

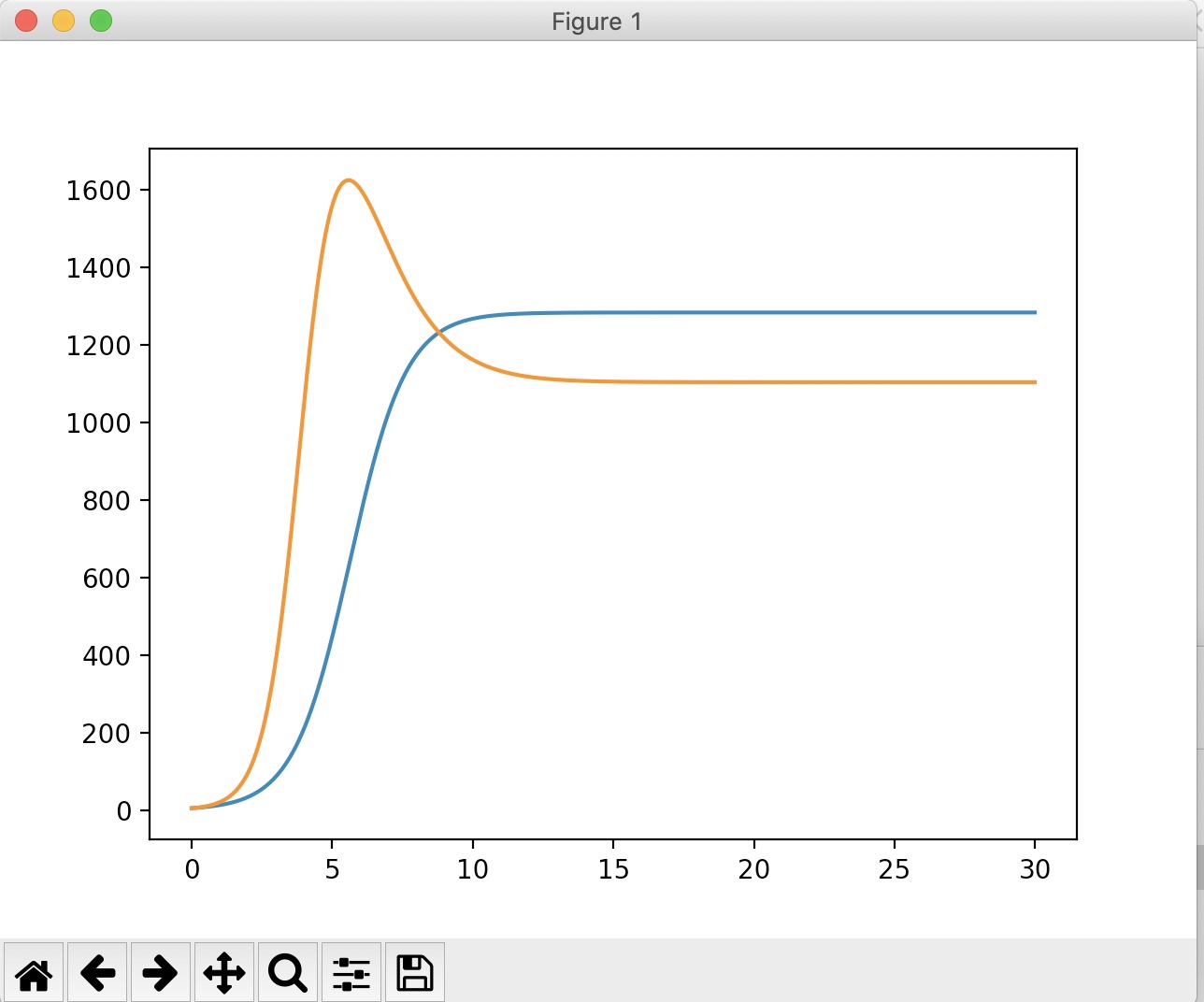
## Случай 1

Решение 1

def f1(v,t):  
 dM\_1 = v[0] - (b/c1)\*v[0]\*v[1] - (a1/c1)\*v[0]\*v[0]  
 dM\_2 = (c2/c1)\*v[1] - (b/c1)\*v[0]\*v[1] - (a2/c1)\*v[1]\*v[1]  
 return [dM\_1,dM\_2]  
   
res = odeint(f1,v,t)  
  
plt.plot(t,res[:,0])  
plt.plot(t,res[:,1])  
plt.show()

## Вывод графика для случая 1

График изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 (рис. @fig:005).



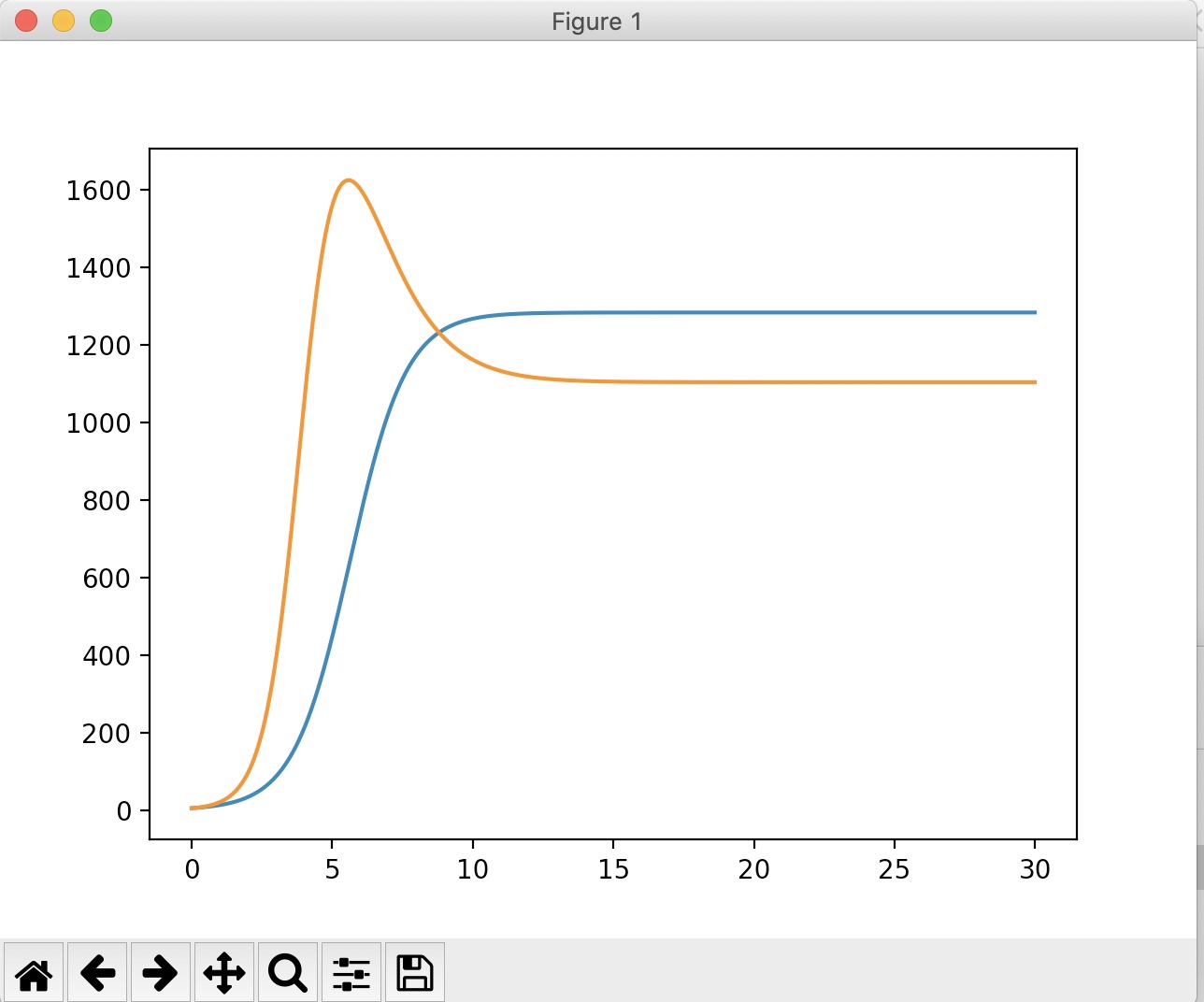
Вывод графика №1

## Случай 2

def f2(v,t):  
 dM\_1 = v[0] - (b/c1) \* v[0]\*v[1] - (a1/c1)\*v[0]\*v[0]  
 dM\_2 = (c2 / c1) \* v[1] - (b / c1 + 0.0006) \* v[0] \* v[1] - (a2 / c1) \* v[1] \* v[1]  
 return [dM\_1,dM\_2]  
  
res2 = odeint(f2,v,t)  
  
plt.plot(t,res2[:,0])  
plt.plot(t,res2[:,1])  
plt.show()

## Вывод графика для случая 2

График изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 (рис. @fig:007).



Вывод графика №2

# Выводы

Я ознакомилась с моделью конкуренции двух фирм и построила графики по этой модели.