Отчет по лабораторной работе №8

Модель конкуренции двух фирм

Швец Сергей

Содержание

# Цель работы

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

# 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 2-х 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

*Вариант 7*

**Случай 1.** Рассмотрим две фирмы, производящие взаимозаменяемые товары одинакового качества и находящиеся в одной рыночной нише. Считаем, что 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.) Будем считать, что постоянные издержки пренебрежимо малы, и в модели учитывать не будем. Динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

* ,
* ,
* ,
* ,
* .

также введена нормировка

**Случай 2.** Рассмотрим две фирмы, производящие взаимозаменяемые товары одинакового качества и находящиеся в одной рыночной нише. Считаем, что 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.) Будем считать, что постоянные издержки пренебрежимо малы, и в модели учитывать не будем. 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.

**Код на Julia**

using Plots  
using DifferentialEquations  
  
  
# Зададим коэффиценты  
# критическая стоимость продукта  
p\_cr = 19;  
# длительность производственного цикла фирмы 1  
tau1 = 15;  
# себестоимость продукта у фирмы 1  
p1 = 12;  
# длительность производственного цикла фирмы 2  
tau2 = 18;  
# себестоимость продукта у фирмы 2  
p2 = 10;  
# число потребителей производимого продукта  
N = 22;  
# максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени  
q = 1;  
  
a1 = p\_cr/(tau1\*tau1\*p1\*p1\*N\*q);  
a2 = p\_cr/(tau2\*tau2\*p2\*p2\*N\*q);  
b = p\_cr/(tau1\*tau1\*tau2\*tau2\*p1\*p1\*p2\*p2\*N\*q);  
c1 = (p\_cr - p1)/(tau1\*p1);  
c2 = (p\_cr - p2)/(tau2\*p2);  
  
#Задаем СДУ для 1-ого случая  
  
function syst(dx,x,p,t)  
 dx[1] = x[1] - (a1/c1)\*x[1]\*x[1] - (b/c1)\*x[1]\*x[2]  
 dx[2] = (c2/c1)\*x[2] - (a2/c1)\*x[2]\*x[2] - (b/c1)\*x[1]\*x[2]  
end  
  
  
  
  
m1 = 2.4;  
m2 = 1.7;  
  
x\_0 = [m1, m2];  
 tspan = (0, 30);  
 p = ODEProblem(syst, x\_0, tspan);  
 sol = solve(p, timeseries\_steps = 0.01);  
  
plot(sol)  
  
  
#Задаем СДУ для 2-ого случая  
  
  
function syst2(dx,x,p,t)  
 dx[1] = x[1] - (a1/c1 + 0.0016)\*x[1]\*x[1] - (b/c1)\*x[1]\*x[2]  
 dx[2] = (c2/c1)\*x[2] - (a2/c1)\*x[2]\*x[2] - (b/c1)\*x[1]\*x[2]  
end  
  
  
  
m1 = 2.4;  
m2 = 1.7;  
  
x\_0 = [m1, m2];  
 tspan = (0, 100);  
 p2 = ODEProblem(syst2, x\_0, tspan);  
 sol2 = solve(p2, timeseries\_steps = 0.01);  
  
plot(sol2)

## Вывод графика для случая 1

График изменения оборотных средств фирм 1 и 2 (рис. 1).

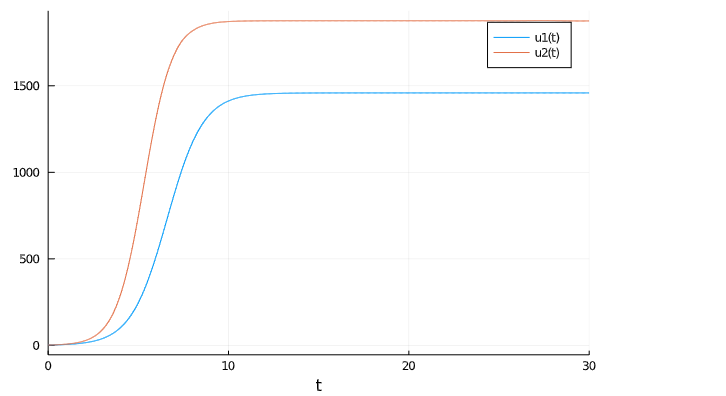


Figure 1: График №1

## Вывод графика для случая 2

График изменения оборотных средств фирмы 1 и 2 (рис. 2).

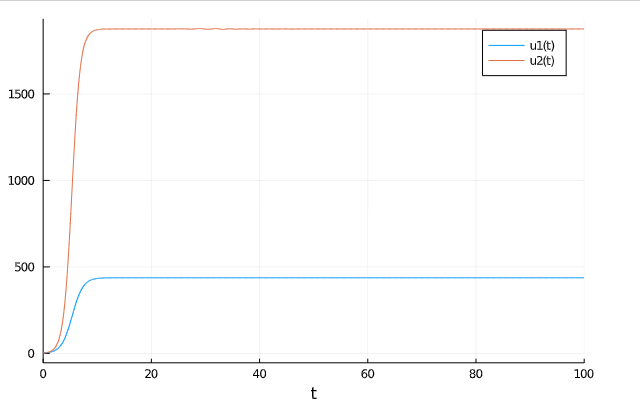


Figure 2: График №2

# Выводы

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