Отчет по лабораторной работе №8

Модель конкуренции 2 фирм

Смирнов-Мальцев Егор Дмитриевич

Содержание

# 1 Цель работы

Построить модели конкуренции двух фирм.

# 2 Задание

1. Создать модель конкуренции 2 фирм без учета социально-психологических факторов.
2. Создать модель конкуренции 2 фирм с учетом социально-психологических факторов.

# 3 Теоретическое введение

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 нашеймодели 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 в виде:

где и меры эластичности функции спроса по цене, – стоимость продукта, критическая стоимость продукта, – максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени, – число потребителей производимого продукта, – оборотные средства продукта.

Второй случай – когда используются психологические факторы. Модель в этом случае будет выглядеть следующим образом:

# 4 Выполнение лабораторной работы

## 4.1 Моделирование в Julia

Для начала введем параметры задачи:

p\_cr = 27.0;  
N=37.0;  
q=1.0;  
tau\_1 = 17.0;  
tau\_2 = 16.0;  
p\_1\_tilda = 15;  
p\_2\_tilda = 12;  
  
a\_1 = p\_cr/((tau\_1)^2\*(p\_1\_tilda)^2\*N\*q);  
a\_2 = p\_cr/((tau\_2)^2\*(p\_2\_tilda)^2\*N\*q);  
b = p\_cr/((tau\_1)^2\*(p\_1\_tilda)^2\*(tau\_2)^2\*(p\_2\_tilda)^2\*N\*q);;  
c\_1 = (p\_cr-p\_1\_tilda)/tau\_1/p\_1\_tilda;  
c\_2 = (p\_cr-p\_2\_tilda)/tau\_2/p\_2\_tilda;  
t = (0, 25)

Далее введем систему дифференциальных уравнений, характеризующую нашу модель.

function syst!(dx,x,p,t)  
 dx[1] = x[1]-b/c\_1\*x[1]\*x[2]-a\_1/c\_1\*(x[1])^2;  
 dx[2] = c\_2/c\_1\*x[2]-(b/c\_1+0.00024)\*x[1]\*x[2]-a\_2/c\_1\*(x[2])^2;  
end;

Теперь введем начальные условия задачи:

x0 = [7, 7.7];

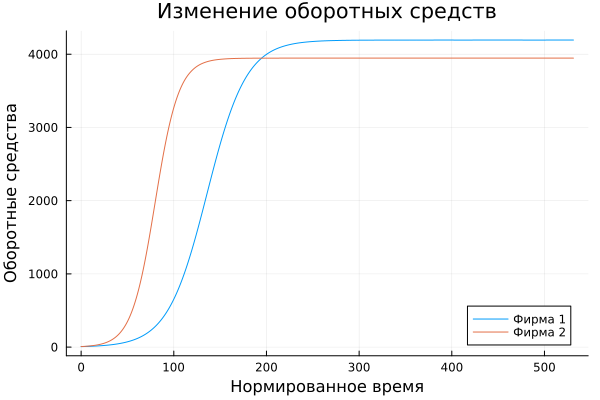
Решим дифференциальное уравнение первого порядка и запишем оборотные средства первой и второй фирм в переменные и соответственно:

prob = ODEProblem(syst!, x0, t);  
y = solve(prob, Tsit5(), saveat=0.01);  
u1 = Vector{Float64}()  
u2 = Vector{Float64}()  
for i in range(1, length(y.t))  
 push!(u1, y.u[i][1]);  
 push!(u2, y.u[i][2]);  
end;

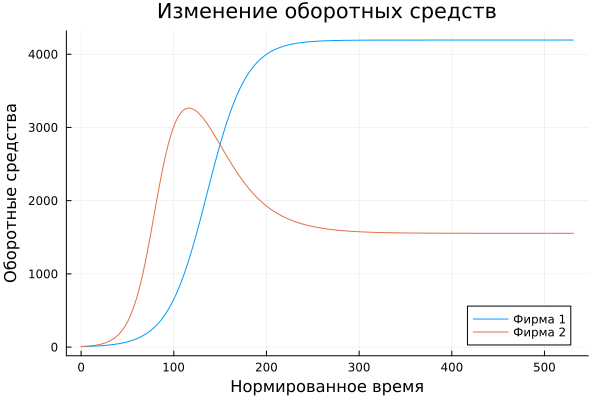
Построим график зависимости количества оборотных средств от времени:

t1 = [0:0.01:25];  
plot(t1./c\_1, [u1, u2], label = ["Фирма 1" "Фирма 2"], title = "Изменение оборотных средств");  
xlabel!("Нормированное время")  
ylabel!("Оборотные средства")  
savefig("name.png")

Для моего варианта получились следующие графики (рис. ??, ??).



Без учета психологических факторов



С учетом психологических факторов

## 4.2 Моделирование с помощью Openmodelica

Введем параметры задачи:

parameter Real p\_cr = 27.0;  
parameter Real N=37.0;  
parameter Real q=1.0;  
parameter Real tau\_1 = 17.0;  
parameter Real tau\_2 = 16.0;  
parameter Real p\_1\_tilda = 15;  
parameter Real p\_2\_tilda = 12;  
  
parameter Real a\_1 = p\_cr/((tau\_1)^2\*(p\_1\_tilda)^2\*N\*q);  
parameter Real a\_2 = p\_cr/((tau\_2)^2\*(p\_2\_tilda)^2\*N\*q);  
parameter Real b = p\_cr/((tau\_1)^2\*(p\_1\_tilda)^2\*(tau\_2)^2\*(p\_2\_tilda)^2\*N\*q);  
parameter Real c\_1 = (p\_cr-p\_1\_tilda)/tau\_1/p\_1\_tilda;  
parameter Real c\_2 = (p\_cr-p\_2\_tilda)/tau\_2/p\_2\_tilda;

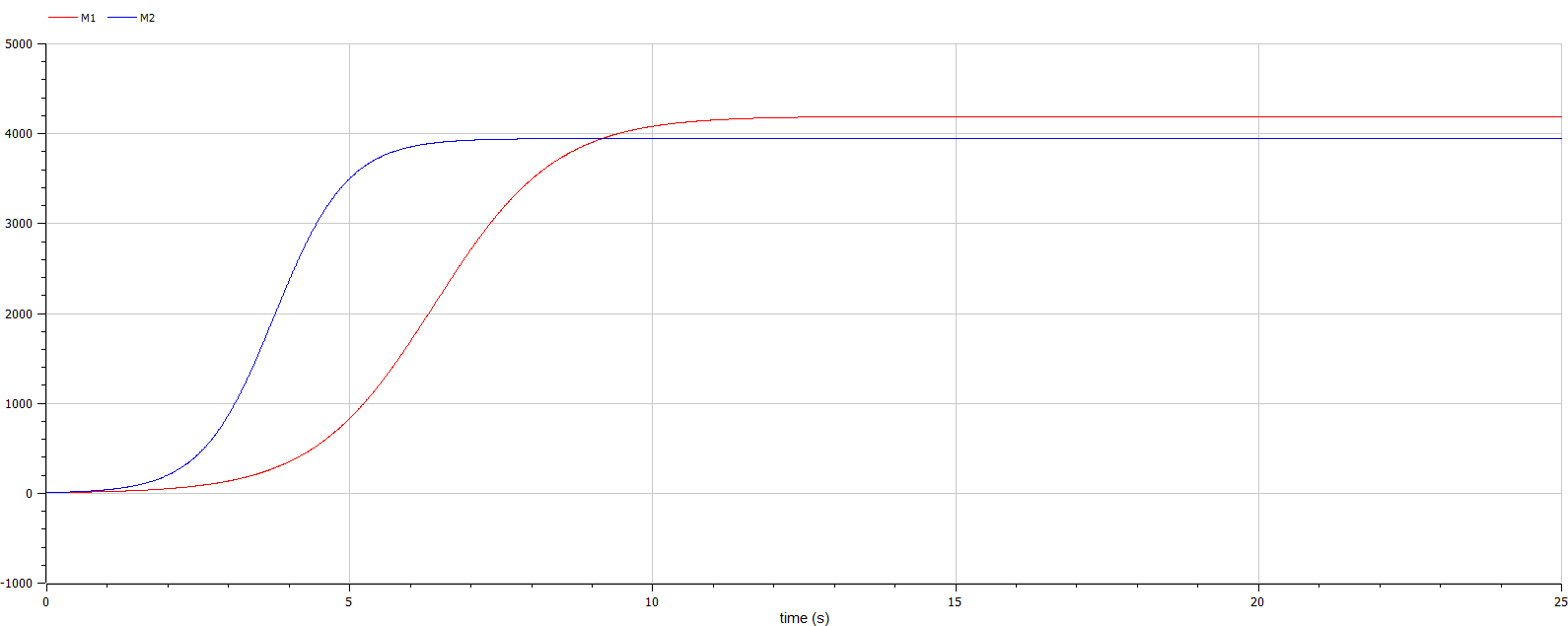
Введем переменные:

Real M1(start=7);  
Real M2(start=7.7);

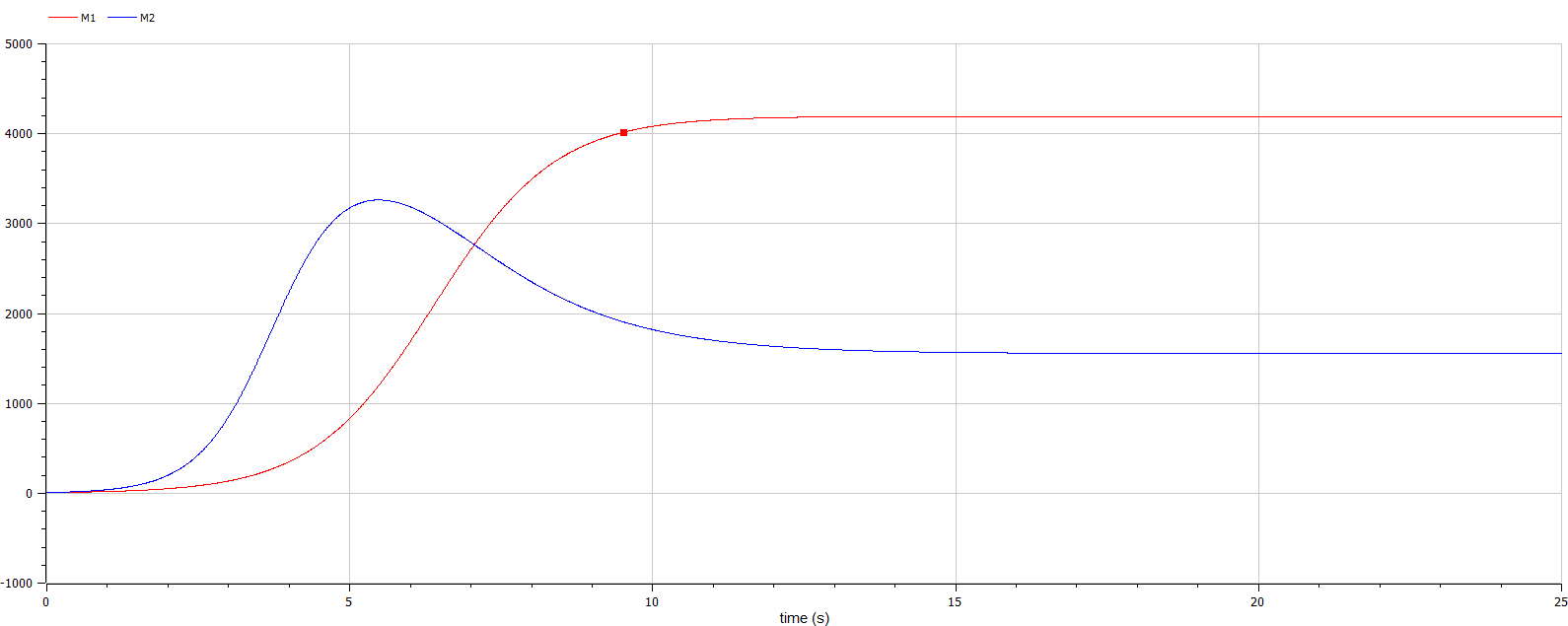
Введем систему уравнений, описывающую нашу модель:

equation  
 der(M1) = M1-b/c\_1\*M1\*M2-a\_1/c\_1\*(M1)^2;  
 der(M2) = c\_2/c\_1\*M2-(b/c\_1)\*M1\*M2-a\_2/c\_1\*(M2)^2;

Для моего варианта получились следующие графики (рис. ??, ??).



Без учета психологических факторов



С учетом психологических факторов

Максимальная эффективность рекламы во втором случае жостигается при .

# 5 Выводы

Мы построили модели конкуренции 2 фирм.

# Список литературы