

Лабораторная работа №8

Модель конкуренции двух фирм

Алли Мохамед Заян

Содержание

Цель работы	3
Задание.....	4
Выполнение лабораторной работы	5
Код программы.....	8
Выводы	10

Цель работы

Ознакомление с моделью конкуренции двух фирм для двух случаев (без учета и с учетом социально-психологического фактора) и их построение с помощью языка программирования Modelica.

Задание

1. Построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 1 (без учета социально-психологического фактора).
2. Построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 2 (с учетом социально-психологического фактора).

Выполнение лабораторной работы

Система уравнений для первого случая (без учета социально-психологического фактора):

$$\begin{aligned}\frac{dM_1}{d\theta} &= M_1 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2 \\ \frac{dM_2}{d\theta} &= \frac{c_2}{c_1} M_2 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2\end{aligned}$$

где

$$\begin{aligned}a_1 &= \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 p_1^2 N q}, a_2 = \frac{p_{cr}}{\tau_2^2 p_2^2 N q}, b = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 p_1^2 \tau_2^2 p_2^2 N q} \\ c_1 &= \frac{p_{cr} - p_1}{\tau_1 p_1}, c_2 = \frac{p_{cr} - p_2}{\tau_2 p_2}\end{aligned}$$

Также введена нормировка $t = c_1 \theta$.

Система уравнений для второго случая (с учетом социально-психологического фактора) принимает следующий вид:

$$\begin{aligned}\frac{dM_1}{d\theta} &= M_1 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2 \\ \frac{dM_2}{d\theta} &= \frac{c_2}{c_1} M_2 - \left(\frac{b}{c_1} + 0.00015\right) M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2\end{aligned}$$

Начальные условия для обеих задач принимают следующий вид:

$$M_0^1 = 2.6, M_0^2 = 1.9, p_{cr} = 19, N = 17.5, q = 1, \tau_1 = 12, \tau_2 = 16, p_1 = 10, p_2 = 6.6$$

Обозначения:

N - число потребителей производимого продукта

τ - длительность производственного цикла

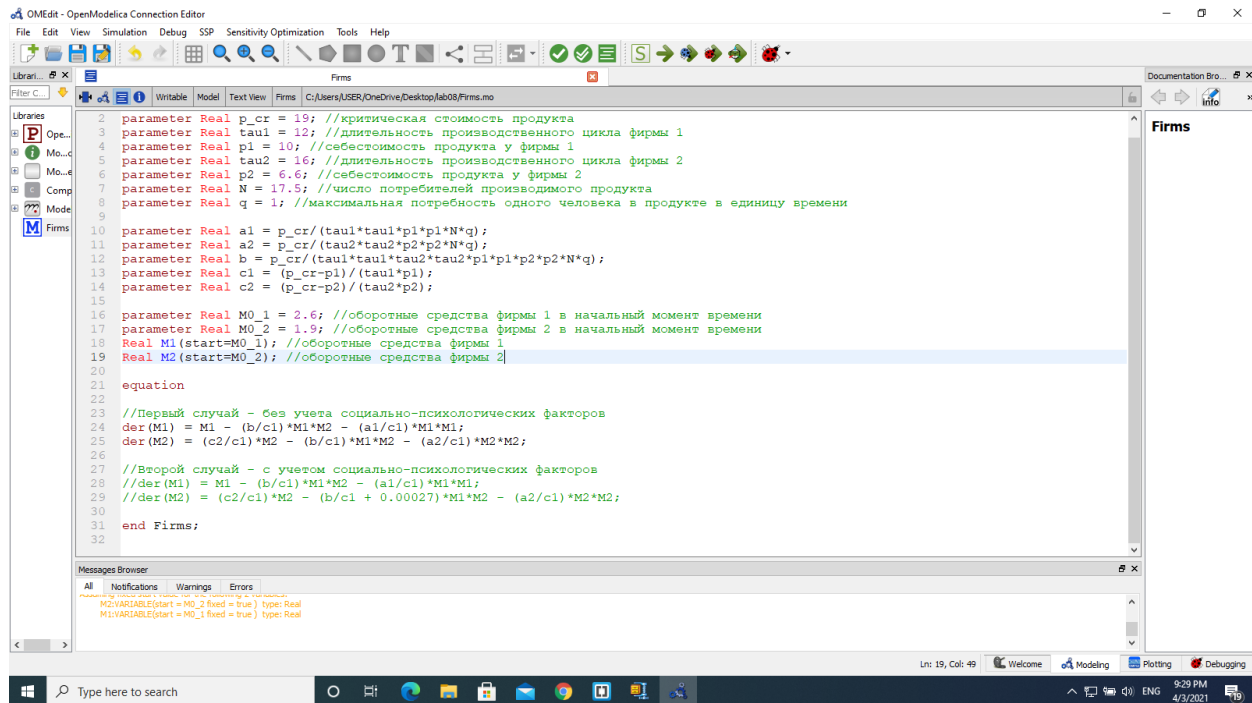
p_{cr} - критическая стоимость продукта

p - себестоимость продукта

q - максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени

$\theta = \frac{t}{c_1}$ - безразмерное время.

Тогда с учетом вышеприведенных условий код программы будет выглядеть следующим образом (рис @fig:001)



Код программы для решения задачи

1. Построим графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 для случая 1 (без учета социально-психологического фактора) (рис @fig:002)
Система уравнений для этого случая выглядит следующим образом:

$$\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2$$

$$\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2$$

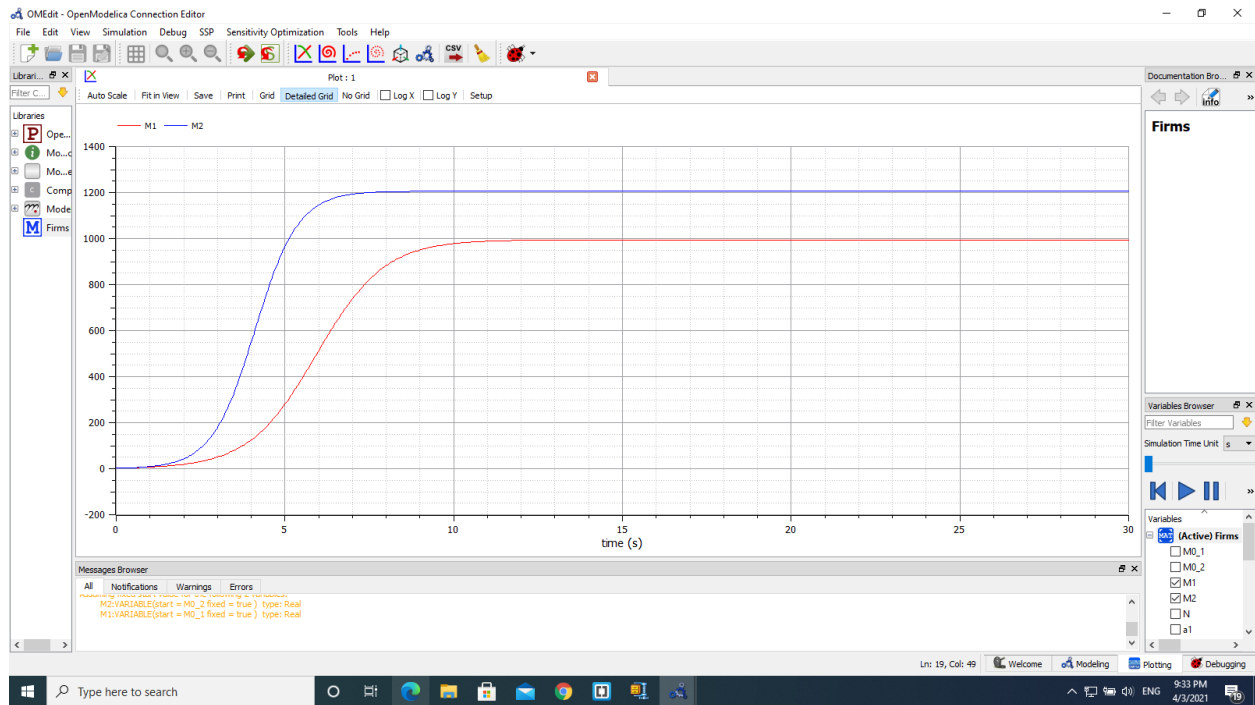


График распространения рекламы для первого случая

2. Построим графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 для случая 2 (с учетом социально-психологического фактора) (рис @fig:003)
Система уравнений для этого случая выглядит следующим образом:

$$\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2$$

$$\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \left(\frac{b}{c_1} + 0.00015 \right) M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2$$

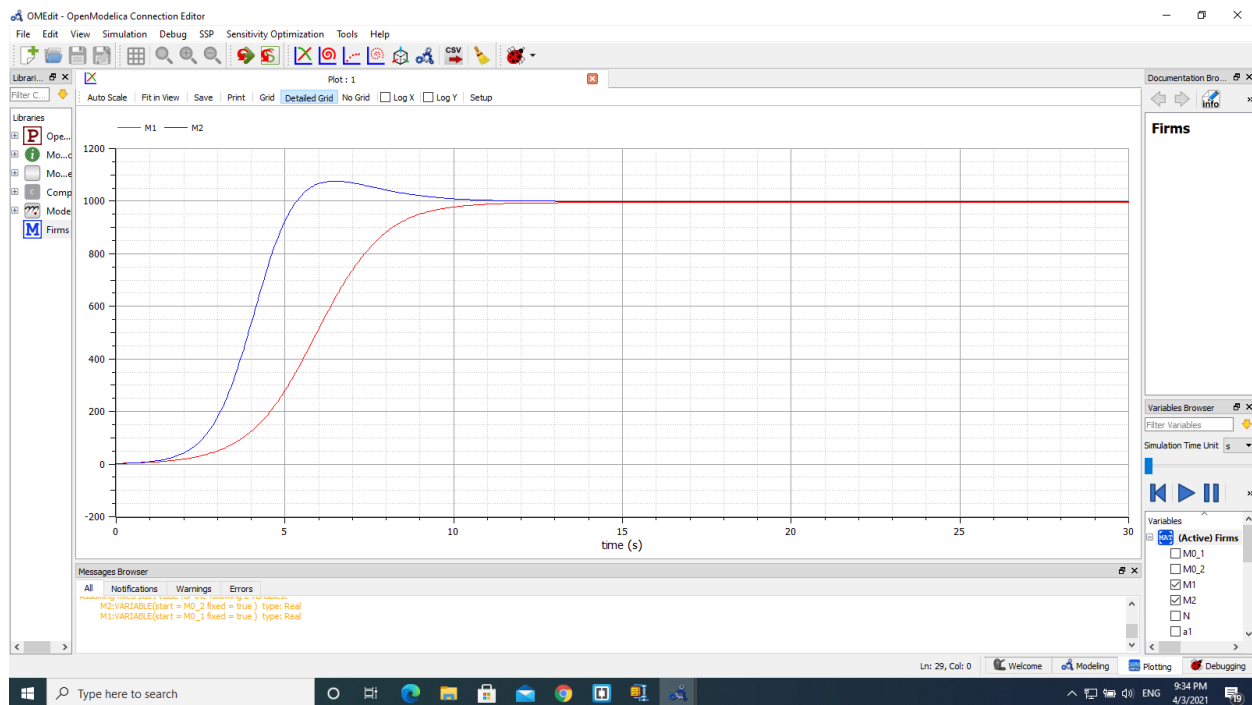


График распространения рекламы для второго случая

Код программы

model Firms

parameter Real p_cr = 19; //критическая стоимость продукта

parameter Real tau1 = 12; //длительность производственного цикла фирмы 1

parameter Real p1 = 10; //себестоимость продукта у фирмы 1

parameter Real tau2 = 16; //длительность производственного цикла фирмы 2

parameter Real p2 = 6.6; //себестоимость продукта у фирмы 2

parameter Real N = 17.5; //число потребителей производимого продукта

parameter Real q = 1; //максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени

parameter Real a1 = p_cr/(tau1tau1p1p1Nq);

parameter Real a2 = p_cr/(tau2tau2p2p2Nq);

parameter Real b = p_cr/(tau1tau1tau2tau2p1p1p2p2Nq);

parameter Real c1 = (p_cr-p1)/(tau1p1);

parameter Real c2 = (p_cr-p2)/(tau2p2);

parameter Real M0_1 = 2.6; //оборотные средства фирмы 1 в начальный момент времени

parameter Real M0_2 = 1.9; //оборотные средства фирмы 2 в начальный момент времени

Real M1(start=M0_1); //оборотные средства фирмы 1

Real M2(start=M0_2); //оборотные средства фирмы 2

equation

//Первый случай - без учета социально-психологических факторов

$der(M1) = M1 - (b/c1)M1M2 - (a1/c1)M1M1;$

$der(M2) = (c2/c1)M2 - (b/c1)M1M2 - (a2/c1)M2M2;$

//Второй случай - с учетом социально-психологических факторов

$//der(M1) = M1 - (b/c1)M1M2 - (a1/c1)M1M1;$

$//der(M2) = (c2/c1)M2 - (b/c1 + 0.00027)M1M2 - (a2/c1)M2*M2;$

end Firms;

Выводы

Ознакомился с моделью конкуренции двух фирм для двух случаев (без учета и с учетом социально-психологического фактора). Построил соответствующие графики.