

Лабораторная работа №8 по математическому моделированию

Модель конкуренции двух фирм

Хусайнова Фароиз Дилшодовна

Содержание

1 Цель работы	5
2 Задание	6
3 Теоретическое введение	7
4 Выполнение лабораторной работы	9
5 Выводы	11

Список таблиц

Список иллюстраций

3.1 Код программы	9
3.2 График изменения оборотных средств фирм для 1-ого случая	10
3.3 График изменения оборотных средств фирм для 2-ого случая	10

1 Цель работы

Ознакомиться с моделью конкуренции двух фирм и построить их с помощью языка программирования Modelica.

2 Задание

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

3 Теоретическое введение

Модель конкуренции двух фирм для случая, когда нет социально-психологического фактора имеет следующий вид:

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

где

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

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.

Для случая когда мы учитываем социально-психологический фактор система принимает следующий вид:

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

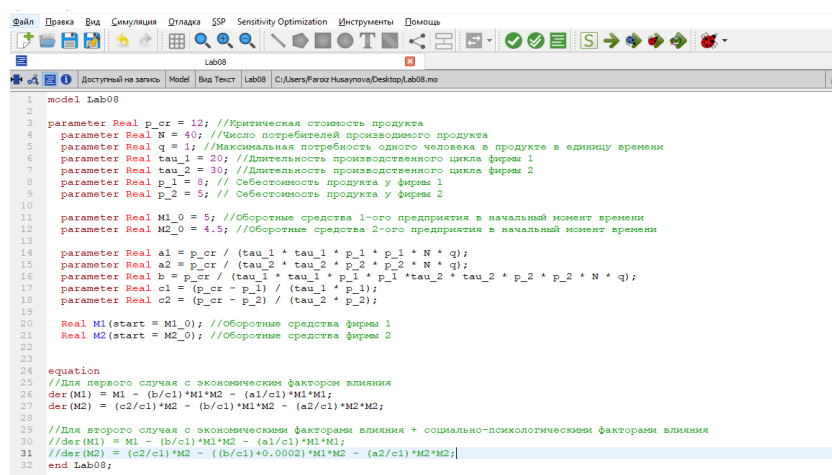
$$\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \left(\frac{b}{c_1} + 0.0002\right) M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2$$

Начальные условия для обеих задач принимают следующий вид:

$$M_0^1 = 5, M_0^2 = 4.5, p_c r = 12, N = 40, q = 1, \tau_1 = 20, \tau_2 = 30, p_1 = 8, p_2 = 5$$

4 Выполнение лабораторной работы

Код программы, который выводит графики, нужные в задачах, для двух случаев. (рис. @fig:001)



```

1 model Lab08
2
3 parameter Real p_cr = 12; //Критическая стоимость продукта
4 parameter Real N = 40; //Число потребителей производимого продукта
5 parameter Real q = 1; //Максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени
6 parameter Real tau_1 = 20; //Длительность производственного цикла фирмы 1
7 parameter Real tau_2 = 30; //Длительность производственного цикла фирмы 2
8 parameter Real p_1 = 9; //Себестоимость продукта у фирмы 1
9 parameter Real p_2 = 5; //Себестоимость продукта у фирмы 2
10
11 parameter Real M1_0 = 5; //Оборотные средства 1-ого предприятия в начальный момент времени
12 parameter Real M2_0 = 4.5; //Оборотные средства 2-ого предприятия в начальный момент времени
13
14 parameter Real a1 = p_cr / (tau_1 * tau_1 * p_1 * N * q);
15 parameter Real a2 = p_cr / (tau_2 * tau_2 * p_2 * N * q);
16 parameter Real b = p_cr / (tau_1 * tau_1 * p_1 * tau_2 * tau_2 * p_2 * N * q);
17 parameter Real c1 = (p_cr - p_1) / (tau_1 * p_1);
18 parameter Real c2 = (p_cr - p_2) / (tau_2 * p_2);
19
20 Real M1(start = M1_0); //Оборотные средства фирмы 1
21 Real M2(start = M2_0); //Оборотные средства фирмы 2
22
23
24 equation
25 //Для первого случая с экономическим фактором влияния
26 der(M1) = M1 - (b/c1)*M1*M2 - (a1/c1)*M1*M1;
27 der(M2) = (c2/c1)*M2 - (b/c1)*M1*M2 - (a2/c1)*M2*M2;
28
29 //Для второго случая с экономическими факторами влияния + социально-психологическими факторами влияния
30 //der(M1) = M1 - (b/c1)*M1*M2 - (a1/c1)*M1*M1;
31 //der(M2) = (c2/c1)*M2 - ((b/c1)+0.0002)*M1*M2 - (a2/c1)*M2*M2;
32 end Lab08;
  
```

Рис. 3.1: Код программы

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:

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

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

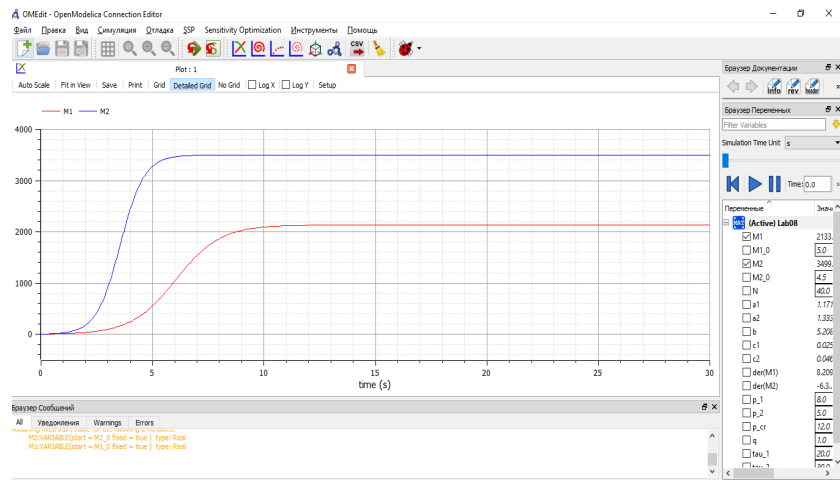


Рис. 3.2: График изменения оборотных средств фирм для 1-ого случая

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:

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

$$\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \left(\frac{b}{c_1} + 0.00027 \right) M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2$$

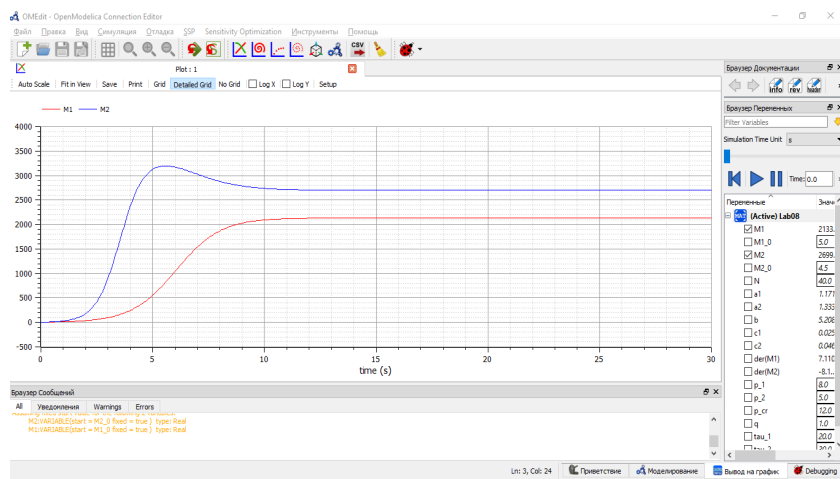


Рис. 3.3: График изменения оборотных средств фирм для 2-ого случая

5 Выводы

При выполнении данной лабораторной работы я ознакомилась с моделью конкуренции двух фирм для двух случаев и построила соответствующие графики.