

Лабораторная работа №8

Модель конкуренции двух фирм

Монастырская Кристина Владимировна

Содержание

Цель работы	3
Задание	4
Вариант 23	4
Теоретическое введение	5
Выполнение лабораторной работы	7
Написание программного кода в OpenModelica для создания модели: .	7
Построение графиков распространения рекламы:	8
1 Случай:	8
2 Случай:	9
Выводы	10

Цель работы

Научиться строить модели конкуренции двух фирм.

Задание

Вариант 23

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

Для обоих случаев рассмотрим задачу со следующими начальными условиями и

$$M_0^1 = 7.2, M_0^2 = 8.2,$$

параметрами: $p_{cr} = 43, N = 87, q = 1$

$$\tau_1 = 27, \tau_2 = 20,$$

$$\tilde{p}_1 = 12, \tilde{p}_2 = 9.7$$

Рис. 1: Начальные условия и параметры

Теоретическое введение

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. В этом случае динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

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

$$a_1 = \frac{P_{cr}}{\tau_1^2 \tilde{p}_1^2 Nq}, \quad a_2 = \frac{P_{cr}}{\tau_2^2 \tilde{p}_2^2 Nq}, \quad b = \frac{P_{cr}}{\tau_1^2 \tilde{p}_1^2 \tau_2^2 \tilde{p}_2^2 Nq}, \quad c_1 = \frac{P_{cr} - \tilde{p}_1}{\tau_1 \tilde{p}_1}, \quad c_2 = \frac{P_{cr} - \tilde{p}_2}{\tau_2 \tilde{p}_2}.$$

где

Также введена нормировка $t = c_1 \theta$

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 $M_1 M_2$ будет отличаться. Пусть в рамках рассматриваемой модели динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

$$\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \left(\frac{b}{c_1} + 0,0009 \right) M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2$$

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

Замечание: Значения $p_{cr}, p1, p2, N$ указаны в тысячах единиц, а значения $M_{1,2}$ указаны в млн. единиц.

Обозначения:

N -- число потребителей производимого продукта.

τ – длительность производственного цикла

p – рыночная цена товара

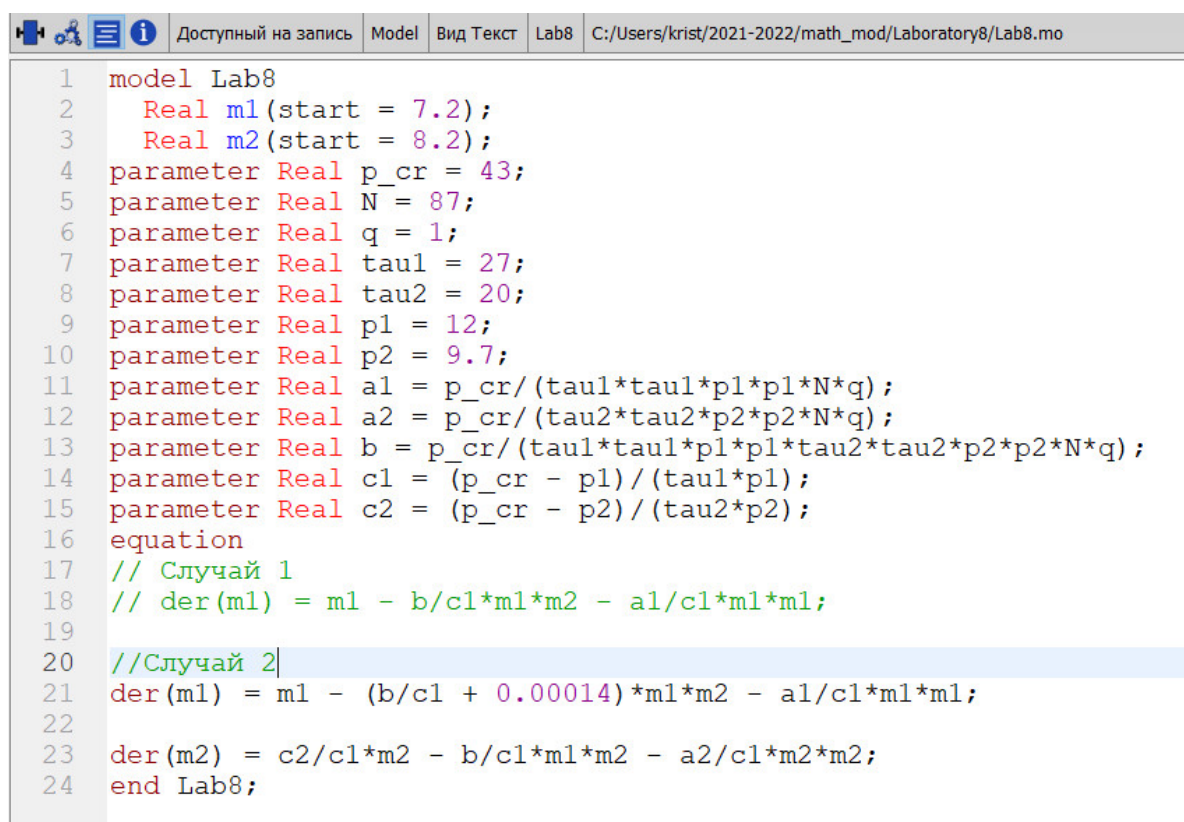
p^{\sim} – себестоимость продукта, то есть переменные издержки на производство единицы продукции.

q – максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени

$\theta = \frac{t}{c_1}$ – безразмерное время

Выполнение лабораторной работы

Написание программного кода в OpenModelica для создания модели:



```
1 model Lab8
2   Real m1(start = 7.2);
3   Real m2(start = 8.2);
4   parameter Real p_cr = 43;
5   parameter Real N = 87;
6   parameter Real q = 1;
7   parameter Real tau1 = 27;
8   parameter Real tau2 = 20;
9   parameter Real p1 = 12;
10  parameter Real p2 = 9.7;
11  parameter Real a1 = p_cr/(tau1*tau1*p1*p1*N*q);
12  parameter Real a2 = p_cr/(tau2*tau2*p2*p2*N*q);
13  parameter Real b = p_cr/(tau1*tau1*p1*p1*tau2*tau2*p2*p2*N*q);
14  parameter Real c1 = (p_cr - p1)/(tau1*p1);
15  parameter Real c2 = (p_cr - p2)/(tau2*p2);
16  equation
17    // Случай 1
18    // der(m1) = m1 - b/c1*m1*m2 - a1/c1*m1*m1;
19
20    //Случай 2|
21    der(m1) = m1 - (b/c1 + 0.00014)*m1*m2 - a1/c1*m1*m1;
22
23    der(m2) = c2/c1*m2 - b/c1*m1*m2 - a2/c1*m2*m2;
24  end Lab8;
```

Рис. 1: Программный код для 1 и 2 случаев

Построение графиков распространения рекламы:

1 Случай:

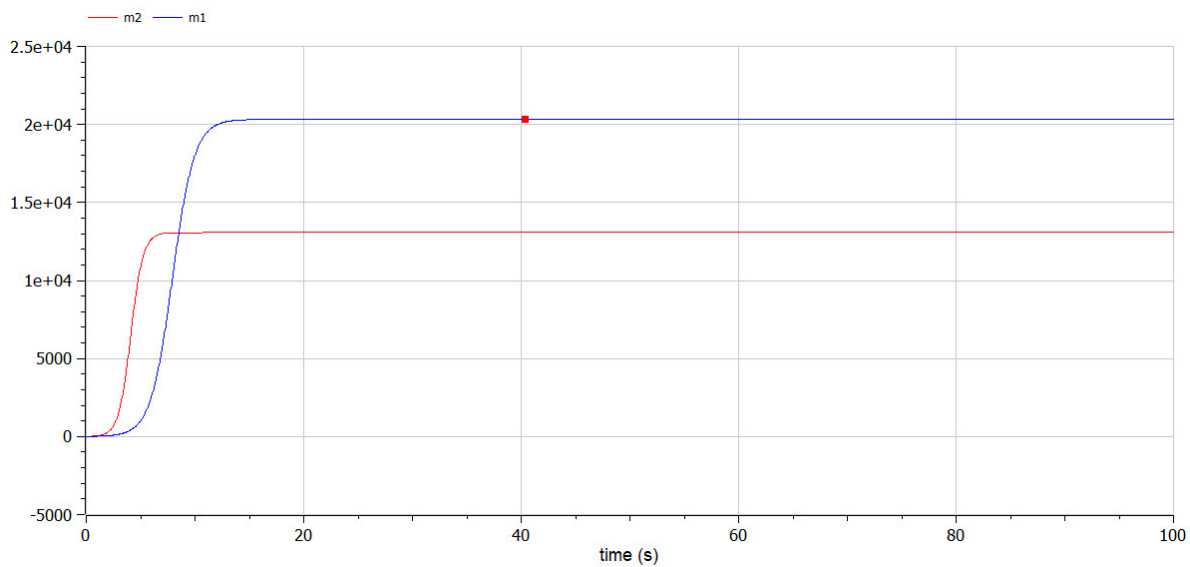


Рис. 2: График изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 1

2 Случай:

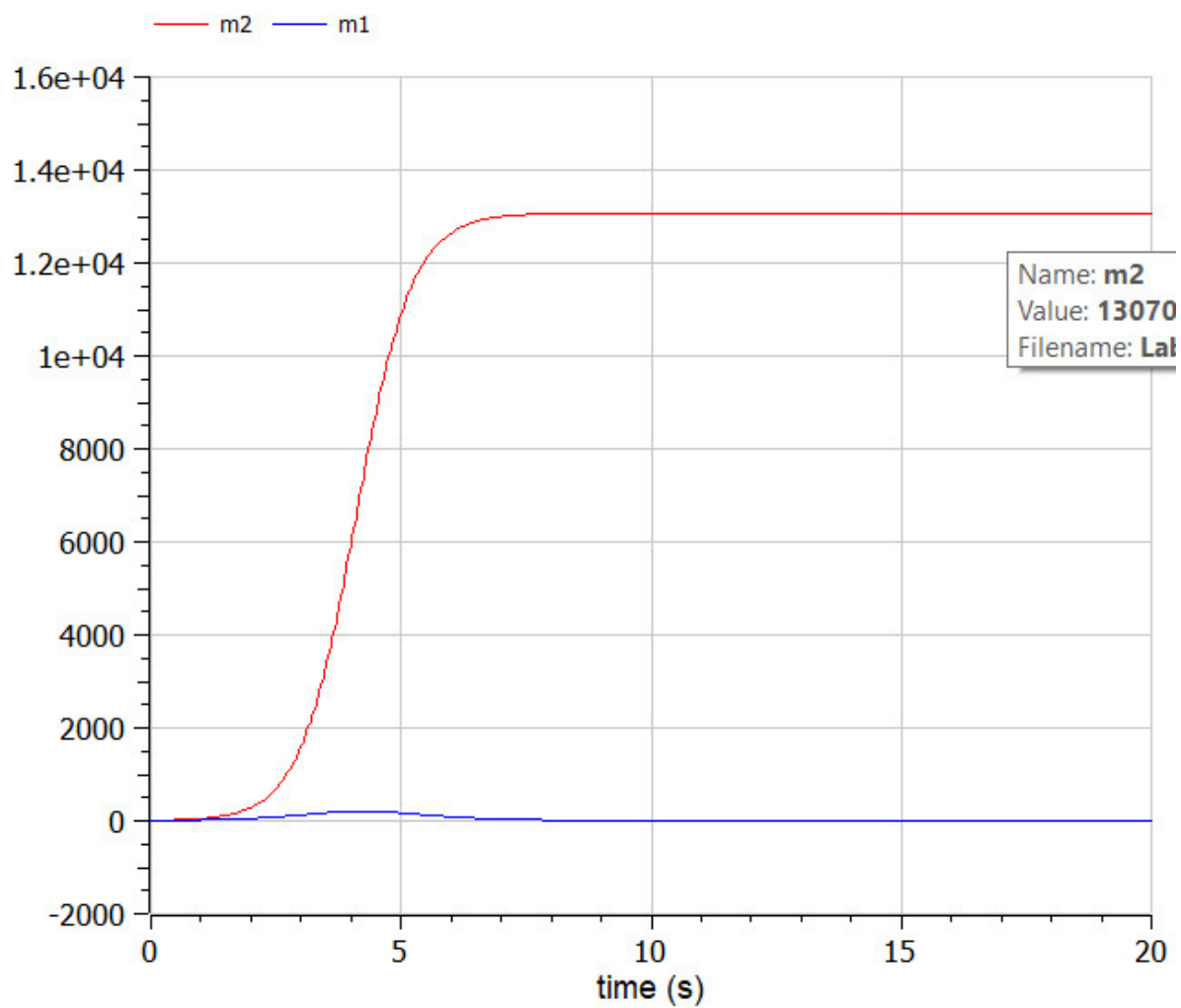


Рис. 3: графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 2

Выводы

Я научилась строить модели для симуляции конкуренции двух фирм.