

Лабораторная работа 8. Модель конкуренции двух фирм

Вариант 30

Асеинова Елизавета Валерьевна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
2.1	Случай 1	6
2.2	Случай 2	7
3	Теоретическое введение	8
4	Выполнение лабораторной работы	10
5	Выводы	13
6	Список литературы	14

List of Figures

4.1	Начальные условия	10
4.2	Коэффициенты	10
4.3	М1 и М2	11
4.4	Уравнения	11
4.5	График 1	11
4.6	График 2	12

List of Tables

1 Цель работы

В данной работе мы должны изучить модель конкуренции двух фирм и построить соответствующие графики в OpenModelica.

2 Задание

2.1 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:

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

где

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

$$c_1 = \frac{p_{cr} - p_1}{\tau_1 p_1}, c_2 = \frac{p_{cr} - p_2}{\tau_2 p_2}$$

2.2 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:

$$\begin{aligned}\frac{dM_1}{d\theta} &= M_1 - \left(\frac{b}{c_1} + 0,0002\right) M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2 \\ \frac{dM_2}{d\theta} &= \frac{c_2}{c_1} M_2 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2\end{aligned}$$

Для обоих случаев рассмотрим задачу со следующими начальными условиями и параметрами:

$$M_0^1 = 8.8, M_0^2 = 9.9$$

$$p_{cr} = 30, N = 80, q = 1$$

$$\tau_1 = 25, \tau_2 = 20$$

$$p_1 = 10.1, p_2 = 11.5$$

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

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 1м 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.)

$$\begin{aligned}\frac{dM_1}{d\theta} &= M_1 - \frac{b}{c_1}M_1M_2 - \frac{a_1}{c_1}M_1^2 \\ \frac{dM_2}{d\theta} &= \frac{c_2}{c_1}M_2 - \frac{b}{c_1}M_1M_2 - \frac{a_2}{c_1}M_2^2\end{aligned}$$

где $\theta = \frac{t}{c_1}$.

Во 2-м случае 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_1M_2 будет отличаться. Тогда имеем

$$\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \left(\frac{b}{c_1} + K\right)M_1M_2 - \frac{a_1}{c_1}M_1^2$$

$$\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1}M_2 - \left(\frac{b}{c_1} + L\right)M_1M_2 - \frac{a_2}{c_1}M_2^2$$

где $\theta = \frac{t}{c_1}$ и K, L - соответствующие коэффициенты социально-психологического фактора.¹

Для 2х случаев соответствующие коэффициенты:

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

Общие обозначения:

N - число потребителей производимого продукта.

τ - длительность производственного цикла.

p_{cr} - рыночная цена товара.

p - 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.

¹Кулябов, Д.С. Модель конкуренции двух фирм.

4 Выполнение лабораторной работы

1. Задаем начальные параметры(рис.4.1)

```
parameter Real M0_1 = 8.8;  
parameter Real M0_2 = 9.9;  
parameter Real p_cr = 30; //критичес  
parameter Real N = 80; //число потреб  
parameter Real q = 1; //максимальная  
единицу времени  
parameter Real tau_1 = 25; //длитель  
parameter Real tau_2 = 20; //длитель  
parameter Real p_1 = 10.1; //себест  
parameter Real p_2 = 11.5; //себест
```

Figure 4.1: Начальные условия

2. Задаем коэффициенты(рис.4.2)

```
parameter Real a1 = p_cr/(tau_1*tau_1*p_1*p_1*N*q);  
parameter Real a2 = p_cr/(tau_2*tau_2*p_2*p_2*N*q);  
parameter Real b = p_cr/(tau_1*tau_1*tau_2*tau_2*p_1*p_1*p_2*p_2*N*q);  
parameter Real c1 = (p_cr-p_1)/(tau_1*p_1);  
parameter Real c2 = (p_cr-p_2)/(tau_2*p_2);
```

Figure 4.2: Коэффициенты

3. Определяем M1 и M2(рис.4.3)

```
Real M1 (start=M0_1);
Real M2 (start=M0_2);
```

Figure 4.3: M1 и M2

4. Прописываем уравнения для 1 и 2 случая(рис.4.4)

```
equation
//Первый случай
//der(M1) = M1 - (b/c1)*M1*M2 - (a1/c1)*M1*M1;
//der(M2) = (c2/c1)*M2 - (b/c1)*M1*M2 - (a2/c1)*M2*M2;
// Второй случай
der(M1) = M1 - (b/c1+0.0002)*M1*M2 - (a1/c1)*M1*M1;
der(M2) = (c2/c1)*M2 - (b/c1)*M1*M2 - (a2/c1)*M2*M2;
```

Figure 4.4: Уравнения

5. Получаем график для 1 случая(рис.4.5)

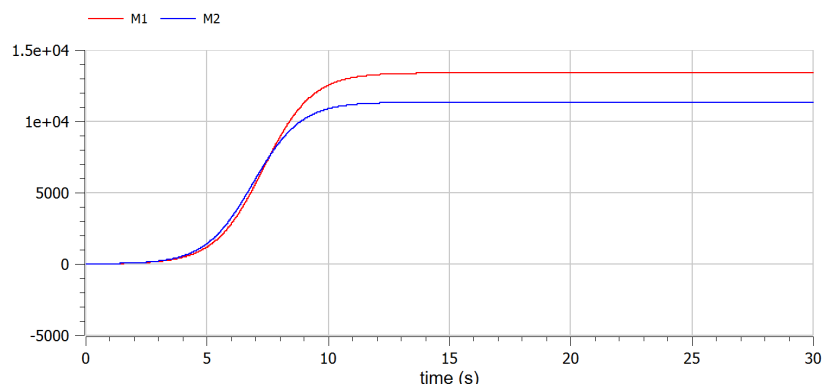


Figure 4.5: График 1

6. Получаем график для 2 случая(рис.4.6)

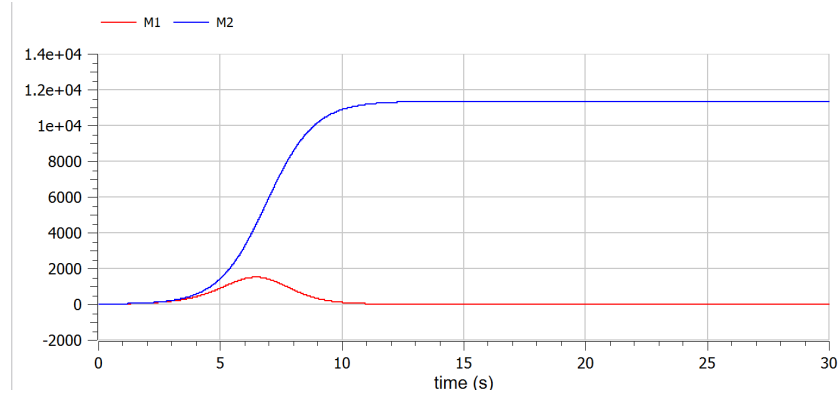


Figure 4.6: График 2

5 Выводы

В данной лабораторной работе мы изучили модель конкуренции двух фирм и построили графики для 2-х разных случаев.

6 Список литературы

1. Кулябов, Д.С. Модель конкуренции двух фирм [Текст] / Д.С.Кулябов. - Москва: - 7 с.