

Презентация по лабораторной работе №8

Калинин Тимур Дмитриевич

РУДН

Цель выполнения лабораторной работы

Построить модель конкуренции двух фирм в OpenModelica.

Задачи выполнения лабораторной работы

Вариант 32

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:

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

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

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

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:

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

$$\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \left(\frac{b}{c_1} + 0.00033 \right) M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2$$

Результаты выполнения лабораторной

```
1 model CompaniesCompetition1
2   parameter Real pcr=26, tau1=25, tau2=14, p1=5.5, p2=11, N=33, q=1;
3   parameter Real a1 = pcr/(tau1*tau1*p1*p1*N*q);
4   parameter Real a2 = pcr/(tau2*tau2*p2*p2*N*q);
5   parameter Real b = pcr/(tau1*tau1*p1*p1*tau2*tau2*p2*p2*N*q);
6   parameter Real c1 = (pcr-p1)/(tau1*p1);
7   parameter Real c2 = (pcr-p2)/(tau2*p2);
8
9   Real M1(start=3.3), M2(start=2.2);
10  equation
11    der(M1) = M1-b/c1*M1*M2-a1/c1*M1*M1;
12    der(M2) = c2/c1*M2-b/c1*M1*M2-a2/c1*M2*M2;
13  end CompaniesCompetition1;
14
```

Figure 1: Код программы для первого случая

Параметры симуляции

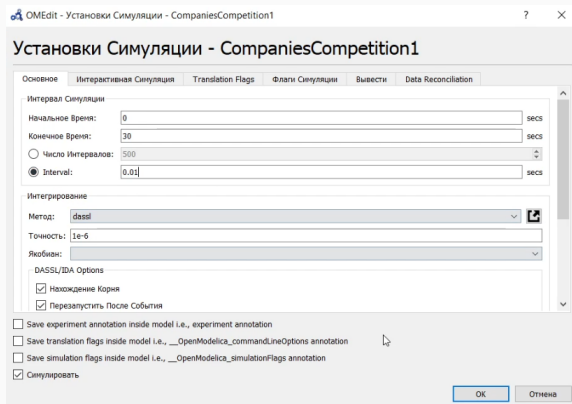


Figure 2: Параметры симуляции

График для первого случая

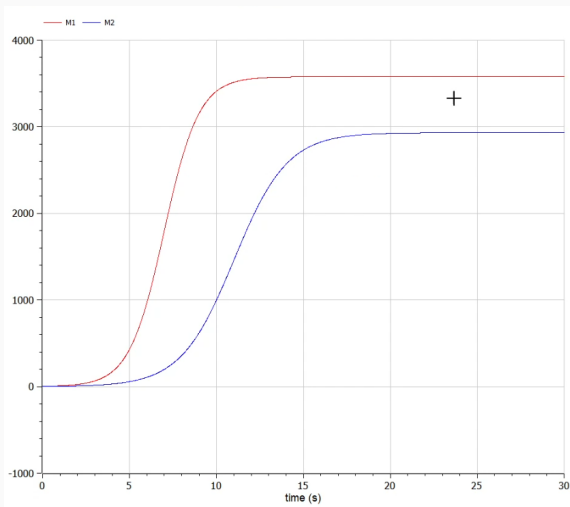


Figure 3: График для первого случая

Код программы для второго случая

```
1 model CompaniesCompetition2
2   parameter Real pcr=26, tau1=25, tau2=14, p1=5.5, p2=11, N=33, q=1;
3   parameter Real a1 = pcr/(tau1*tau1*p1*p1*N*q);
4   parameter Real a2 = pcr/(tau2*tau2*p2*p2*N*q);
5   parameter Real b = pcr/(tau1*tau1*p1*p1*tau2*tau2*p2*p2*N*q);
6   parameter Real c1 = (pcr-p1)/(tau1*p1);
7   parameter Real c2 = (pcr-p2)/(tau2*p2);
8
9   Real M1(start=3.3), M2(start=2.2);
10 equation
11   der(M1) = M1-b/c1*M1*M2-a1/c1*M1*M1;
12   der(M2) = c2/c1*M2-(b/c1+0.00033)*M1*M2-a2/c1*M2*M2;
13 end CompaniesCompetition2;
14
```

Figure 4: Программа для второго случая

Графики для второго случая

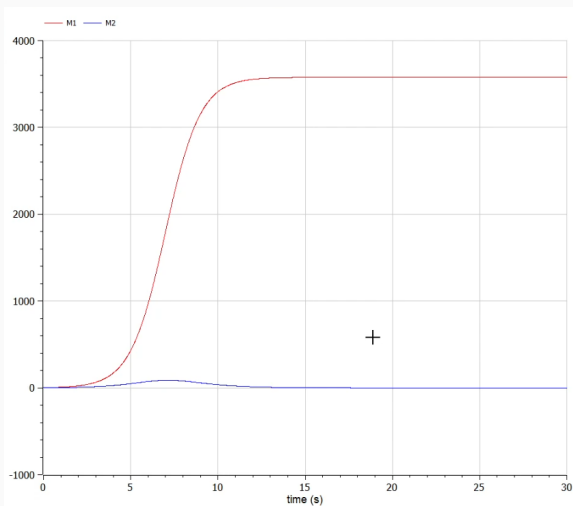


Figure 5: График для второго случая

Итог



В результате выполнения лабораторной работы мы познакомились с моделью конкуренции двух фирм и написали ее реализацию в OpenModelica.