

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
Факультет физико-математических и естественных
наук

Кафедра прикладной информатики и теории
вероятностей

ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №8

дисциплина: Математическое моделирование

Преподаватель: Кулябов Дмитрий Сергеевич

Студент: Меньшов Константин Эдуардович

Группа: НФИбд-02-19

МОСКВА

2022 г.

Прагматика выполнения лабораторной работы

- знакомство с моделью конкуренции двух фирм
 - работа с OpenModelica
-

Цель работы

Построение модели конкуренции двух фирм

Задачи выполнения лабораторной работы

Для случаев: две фирмы, производящие взаимозаменяемые товары одинакового качества и находящиеся в одной рыночной нише и модель, когда, помимо экономического фактора влияния, используются еще и социально-психологические факторы

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.

Задачи выполнения лабораторной работы

1 случай:

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

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

Также введена нормировка $t = c_1 \theta$.

Задачи выполнения лабораторной работы

2 случай:

$$\begin{aligned}\frac{dM_1}{d\theta} &= M_1 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2 \\ \frac{dM_2}{d\theta} &= \frac{c_2}{c_1} M_2 - \left(\frac{b}{c_1} + 0,00024 \right) M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2\end{aligned}$$

Выполнение лабораторной работы

Построение модели конкуренции двух фирм

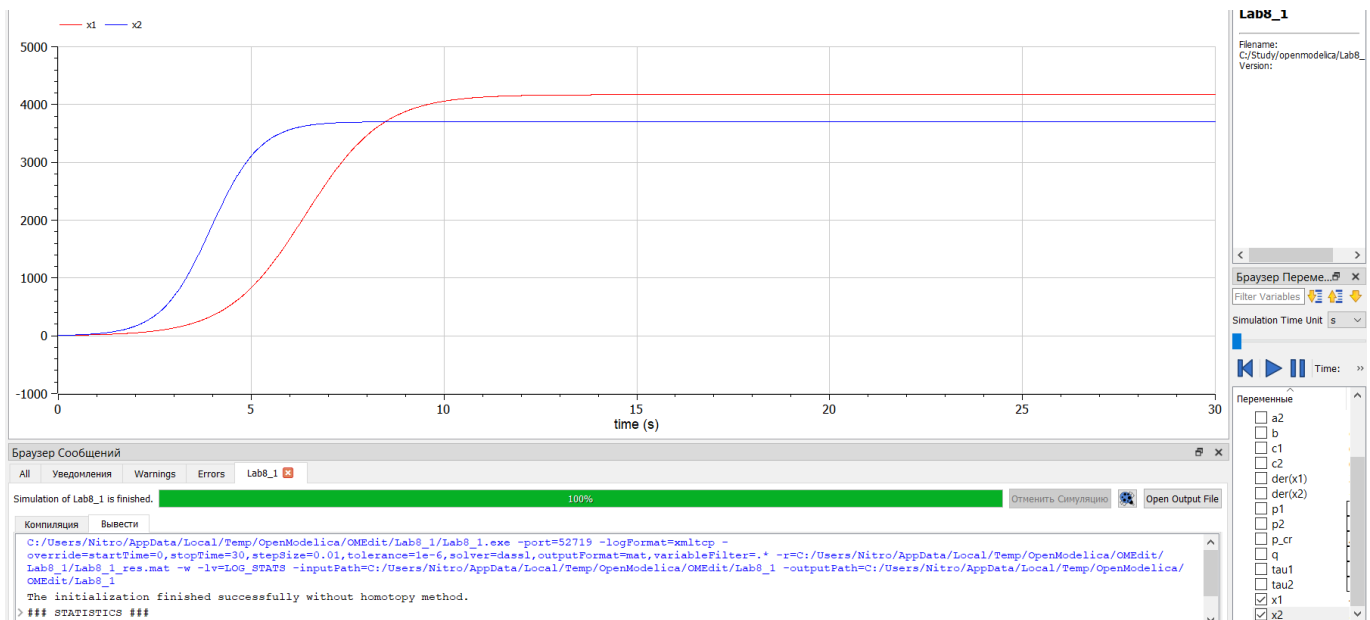
Для обоих случаев рассмотрим задачу со следующими начальными условиями и параметрами:

$$\begin{aligned} M_0^1 &= 7, M_0^2 = 7.7, \\ p_{cr} &= 27, N = 37, q = 1 \\ \text{параметрами: } \tau_1 &= 17, \tau_2 = 16, \\ \tilde{p}_1 &= 15, \tilde{p}_2 = 12 \end{aligned}$$

Чтобы построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 1, я написал следующий код:

```
1 model Lab8_1
2   parameter Real M0_1 = 7; // Начальное x1
3   parameter Real M0_2 = 7.7; // Начальное x2
4   parameter Real p_cr = 27; // Критическая стоимость продукта
5   parameter Real tau1 = 17; // Длительность производственного цикла 1 фирмы
6   parameter Real tau2 = 16; // Длительность производственного цикла 2 фирмы
7   parameter Real p1 = 15; // Себестоимость продукта фирмы 1
8   parameter Real p2 = 12; // Себестоимость продукта фирмы 2
9   parameter Real N = 37; // Число потребителей производимого продукта
10  parameter Real q = 1; // максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени
11  Real x1(start = M0_1);
12  Real x2(start = M0_2);
13
14  parameter Real a1 = p_cr / (tau1 * tau1 * p1 * p1 * N * q);
15  parameter Real a2 = p_cr / (tau2 * tau2 * p2 * p2 * N * q);
16  parameter Real b = p_cr / (tau1 * tau1 * tau2 * tau2 * p2 * p2 * N * q);
17  parameter Real c1 = (p_cr - p1) / (tau1 * p1);
18  parameter Real c2 = (p_cr - p2) / (tau1 * p2);
19
20  equation
21    der(x1) = (c1/c1) * x1 - (b/c1) * x1 * x2 - (a1/c1) * x1 * x1;
22    der(x2) = (c2/c1) * x2 - (b/c1) * x1 * x2 - (a2/c1) * x2 * x2;
23
24  end Lab8_1;
25
```

и получил график:



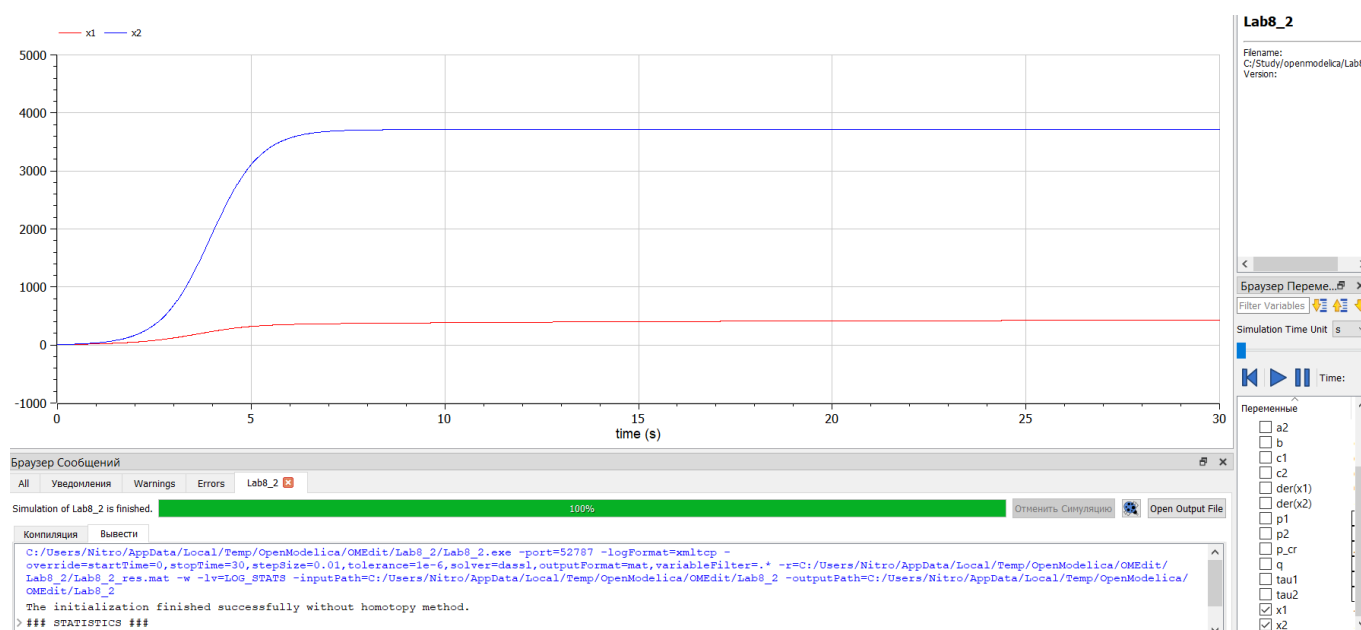
Чтобы построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 2, я написал следующий код:

```

1 model Lab8_2
2   parameter Real M0_1 = 7; // Начальное x1
3   parameter Real M0_2 = 7.7; // Начальное x2
4   parameter Real p_cr = 27; // Критическая стоимость продукта
5   parameter Real tau1 = 17; // Длительность производственного цикла 1 фирмы
6   parameter Real tau2 = 16; // Длительность производственного цикла 2 фирмы
7   parameter Real p1 = 15; // Себестоимость продукта фирмы 1
8   parameter Real p2 = 12; // Себестоимость продукта фирмы 2
9   parameter Real N = 37; // Число потребителей производимого продукта
10  parameter Real q = 1; // максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени
11  Real x1(start = M0_1);
12  Real x2(start = M0_2);
13
14  parameter Real a1 = p_cr / (tau1 * tau1 * p1 * p1 * N * q);
15  parameter Real a2 = p_cr / (tau2 * tau2 * p2 * p2 * N * q);
16  parameter Real b = p_cr / (tau1 * tau1 * tau2 * tau2 * p2 * p2 * N * q);
17  parameter Real c1 = (p_cr - p1) / (tau1 * p1);
18  parameter Real c2 = (p_cr - p2) / (tau1 * p2);
19
20 equation
21  der(x1) = (c1/c1) * x1 - (b/c1 + 0.00024) * x1 * x2 - (a1/c1) * x1 * x1;
22  der(x2) = (c2/c1) * x2 - (b/c1) * x1 * x2 - (a2/c1) * x2 * x2;
23
24 end Lab8_2;
25

```

и получил график:



Выводы

После завершения данной лабораторной работы - я научился выполнять построение модели конкуренции двух фирм без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой в OpenModelica.