

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: Попова Юлия Дмитриевна

Группа: НФИбд-03-19

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

Вариант 37

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

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

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

Уравнения для реализации модели

Система уравнений для модели варианта-37. Случай 1

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

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 $t = c_1 \theta$.

Уравнения для реализации модели

Система уравнений для модели варианта-37. Случай 2

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

$$\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \left(\frac{b}{c_1} + 0,00073 \right) M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2$$

Выполнение лабораторной работы

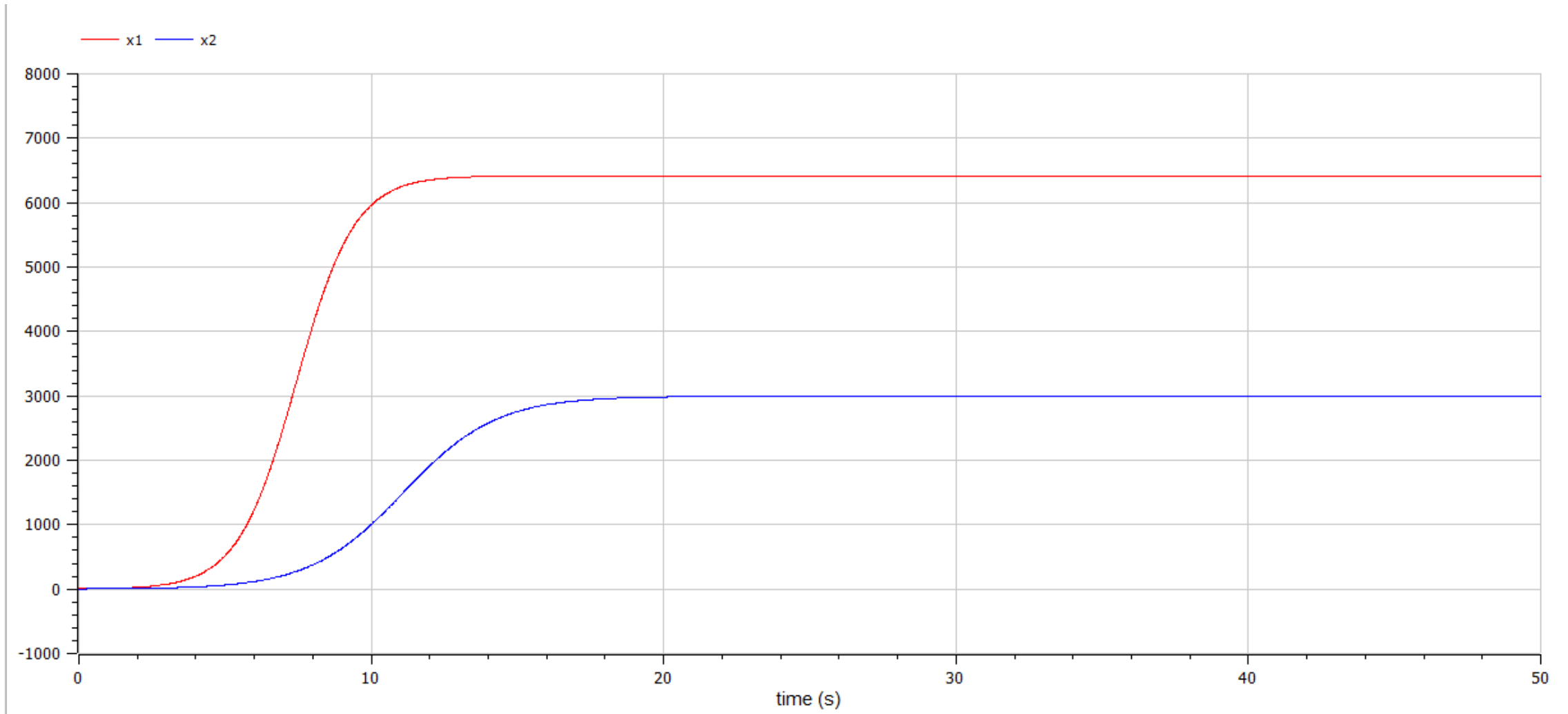
Построение модели конкуренции двух фирм

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

параметрами:

$$\begin{aligned}M_0^1 &= 3.8, M_0^2 = 2.8, \\p_{cr} &= 28, N = 38, q = 1 \\ \tau_1 &= 28, \tau_2 = 18, \\ \tilde{p}_1 &= 8.8, \tilde{p}_2 = 11.8\end{aligned}$$

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



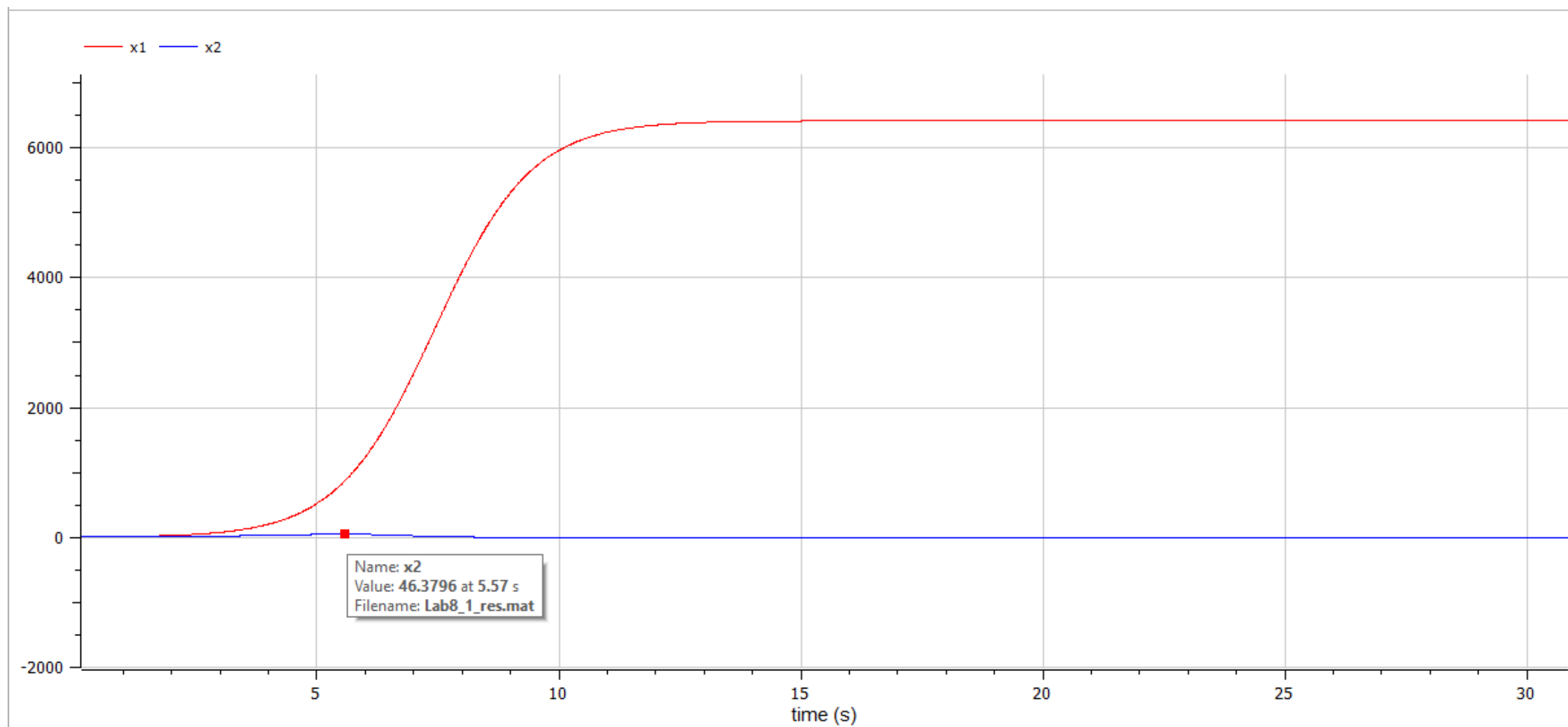
Полученный график:

```
1 model Lab8_1
2   parameter Real M0_1 = 3.8; // Начальное x1
3   parameter Real M0_2 = 2.8; // Начальное x2
4   parameter Real p_cr = 28; // Критическая стоимость продукта
5   parameter Real N = 38; // Число потребителей производимого продукта
6   parameter Real q = 1; // максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени
7   parameter Real tau1 = 28; // Длительность производственного цикла 1 фирмы
8   parameter Real tau2 = 18; // Длительность производственного цикла 2 фирмы
9   parameter Real p1 = 8.8; // Себестоимость продукта фирмы 1
10  parameter Real p2 = 11.8; // Себестоимость продукта фирмы 2
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;
```

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_1
2    parameter Real M0_1 = 3.8; // Начальное x1
3    parameter Real M0_2 = 2.8; // Начальное x2
4    parameter Real p_cr = 28; // Критическая стоимость продукта
5    parameter Real N = 38; // Число потребителей производимого продукта
6    parameter Real q = 1; // максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени
7    parameter Real tau1 = 28; // Длительность производственного цикла 1 фирмы
8    parameter Real tau2 = 18; // Длительность производственного цикла 2 фирмы
9    parameter Real p1 = 8.8; // Себестоимость продукта фирмы 1
10   parameter Real p2 = 11.8; // Себестоимость продукта фирмы 2
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
22    der(x1) = (c1/c1) * x1 - (b/c1 + 0.00073) * x1 * x2 - (a1/c1) * x1 * x1;
23    der(x2) = (c2/c1) * x2 - (b/c1) * x1 * x2 - (a2/c1) * x2 * x2;
24
25  end Lab8_1;
```

Полученный график:



Выводы

Научились выполнять построение модели конкуренции двух фирм без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой в OpenModelica.

