

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: Попов Дмитрий Павлович

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

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

Также введена нормировка $t = c_1 \theta$.

Задачи выполнения лабораторной работы

2 случай:

$$\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \left(\frac{b}{c_1} + 0,00067 \right) M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2$$

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

Выполнение лабораторной работы

Построение модели конкуренции двух фирм

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

$$M_0^1 = 6.8, M_0^2 = 6,$$

$$p_{cr} = 35, N = 31, q = 1$$

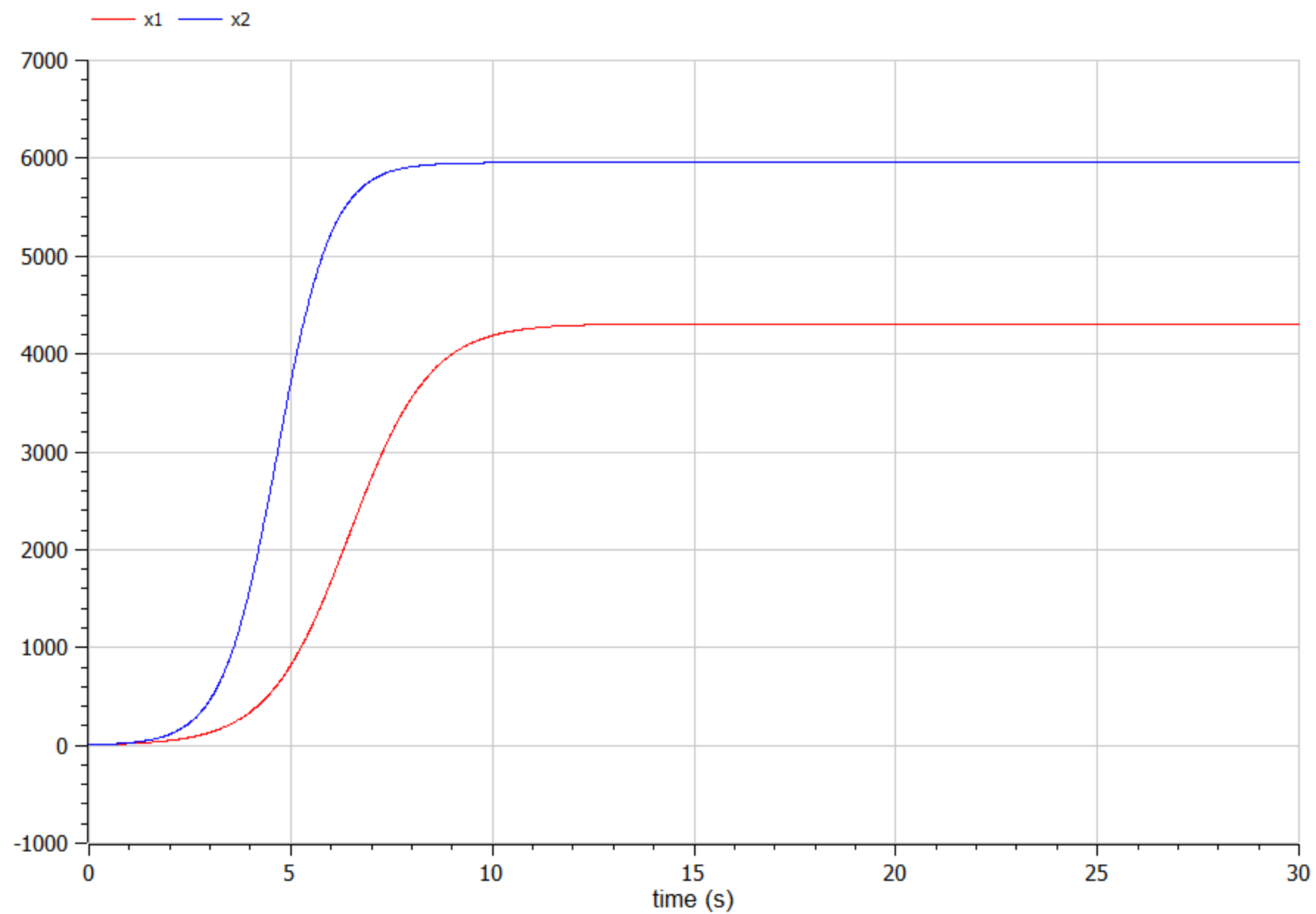
$$\tau_1 = 18, \tau_2 = 23,$$

$$\tilde{p}_1 = 11.5, \tilde{p}_2 = 8.7$$

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 // [0:0.01:30]
3 parameter Real M0_1 = 6.8; // Начальное x1
4 parameter Real M0_2 = 6.0; // Начальное x2
5 parameter Real p_cr = 35; // Критическая стоимость продукта
6 parameter Real tau1 = 18; // Длительность производственного цикла 1 фирмы
7 parameter Real tau2 = 23; // Длительность производственного цикла 2 фирмы
8 parameter Real p1 = 11.5; // Себестоимость продукта фирмы 1
9 parameter Real p2 = 8.7; // Себестоимость продукта фирмы 2
10 parameter Real N = 31; // Число потребителей производимого продукта
11 parameter Real q = 1; // максимальная потребность одного человека в продукте в единицу
    времени
12 Real x1(start = M0_1);
13 Real x2(start = M0_2);
14
15 parameter Real a1 = p_cr / (tau1 * tau1 * p1 * p1 * N * q);
16 parameter Real a2 = p_cr / (tau2 * tau2 * p2 * p2 * N * q);
17 parameter Real b = p_cr / (tau1 * tau1 * p1 * p1 * tau2 * tau2 * p2 * p2 * N * q);
18 parameter Real c1 = (p_cr - p1) / (tau1 * p1);
19 parameter Real c2 = (p_cr - p2) / (tau1 * p2);
20
21 equation
22   der(x1) = (c1/c1) * x1 - (b/c1) * x1 * x2 - (a1/c1) * x1 * x1;
23   der(x2) = (c2/c1) * x2 - (b/c1) * x1 * x2 - (a2/c1) * x2 * x2;
24 end lab8_1;
```

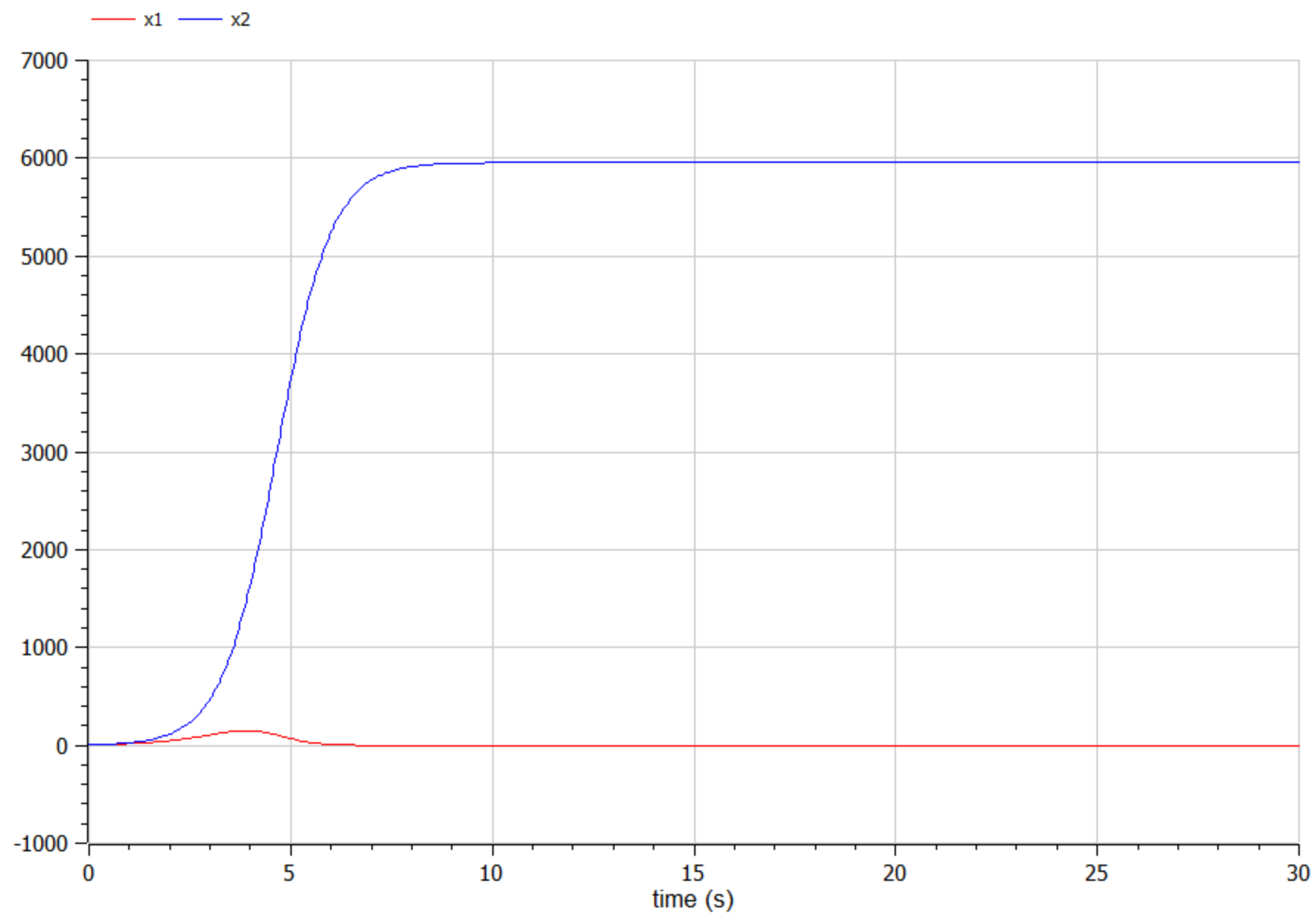

и получил график:



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 // [0:0.01:30]
3 parameter Real M0_1 = 6.8; // Начальное x1
4 parameter Real M0_2 = 6.0; // Начальное x2
5 parameter Real p_cr = 35; // Критическая стоимость продукта
6 parameter Real tau1 = 18; // Длительность производственного цикла 1 фирмы
7 parameter Real tau2 = 23; // Длительность производственного цикла 2 фирмы
8 parameter Real p1 = 11.5; // Себестоимость продукта фирмы 1
9 parameter Real p2 = 8.7; // Себестоимость продукта фирмы 2
10 parameter Real N = 31; // Число потребителей производимого продукта
11 parameter Real q = 1; // максимальная потребность одного человека в продукте в единицу
    времени
12 Real x1(start = M0_1);
13 Real x2(start = M0_2);
14
15 parameter Real a1 = p_cr / (tau1 * tau1 * p1 * p1 * N * q);
16 parameter Real a2 = p_cr / (tau2 * tau2 * p2 * p2 * N * q);
17 parameter Real b = p_cr / (tau1 * tau1 * p1 * p1 * tau2 * tau2 * p2 * p2 * N * q);
18 parameter Real c1 = (p_cr - p1) / (tau1 * p1);
19 parameter Real c2 = (p_cr - p2) / (tau1 * p2);
20
21 equation
22   der(x1) = (c1/c1) * x1 - (b/c1 + 0.00067) * x1 * x2 - (a1/c1) * x1 * x1;
23   der(x2) = (c2/c1) * x2 - (b/c1) * x1 * x2 - (a2/c1) * x2 * x2;
24 end lab8_2;
```

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.