

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: Поляков Арсений Андреевич

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:

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

# Задачи выполнения лабораторной работы

2 случай:

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

$$\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \left( \frac{b}{c_1} + 0,00063 \right) M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2$$

# Выполнение лабораторной работы

## *Построение модели конкуренции двух фирм*

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

$$M_0^1 = 3.7, M_0^2 = 2.8,$$

$$p_{cr} = 27, N = 37, q = 1$$

$$\tau_1 = 27, \tau_2 = 17,$$

$$\tilde{p}_1 = 6.7, \tilde{p}_2 = 11.7$$

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:

```
model Lab8_1
//[0:0.01:30]
parameter Real M0_1 = 3.7; // Начальное x1
parameter Real M0_2 = 2.8; // Начальное x2
parameter Real p_cr = 27; // Критическая стоимость продукта
parameter Real tau1 = 27; // Длительность производственного цикла 1 фирмы
parameter Real tau2 = 17; // Длительность производственного цикла 2 фирмы
parameter Real p1 = 6.7; // Себестоимость продукта фирмы 1
parameter Real p2 = 11.7; // Себестоимость продукта фирмы 2
parameter Real N = 37; // Число потребителей производимого продукта
parameter Real q = 1; // максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени
Real x1(start = M0_1);
Real x2(start = M0_2);

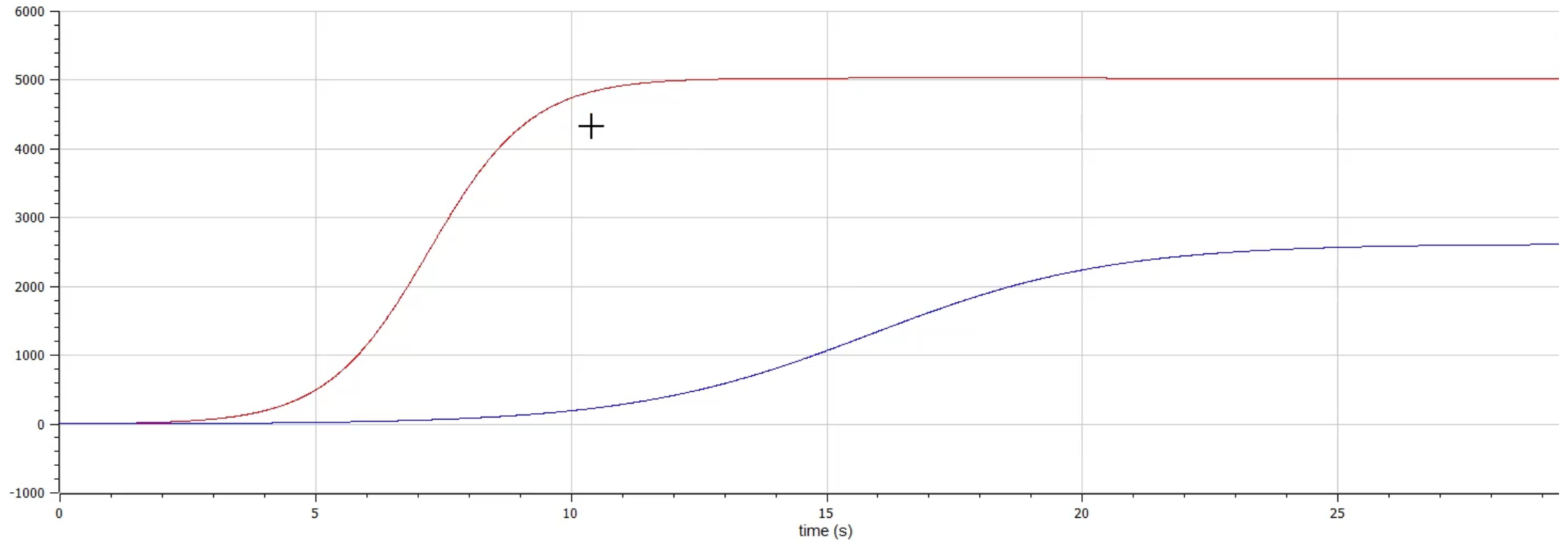
parameter Real a1 = p_cr / (tau1 * tau1 * p1 * p1 * N * q);
parameter Real a2 = p_cr / (tau2 * tau2 * p2 * p2 * N * q);
parameter Real b = p_cr / (tau1 * tau1 * tau2 * tau2 * p2 * p2 * N * q);
parameter Real c1 = (p_cr - p1) / (tau1 * p1);
parameter Real c2 = (p_cr - p2) / (tau1 * p2);

equation
der(x1) = (c1/c1) * x1 - (b/c1) * x1 * x2 - (a1/c1) * x1 * x1;
der(x2) = (c2/c1) * x2 - (b/c1) * x1 * x2 - (a2/c1) * x2 * x2;

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:

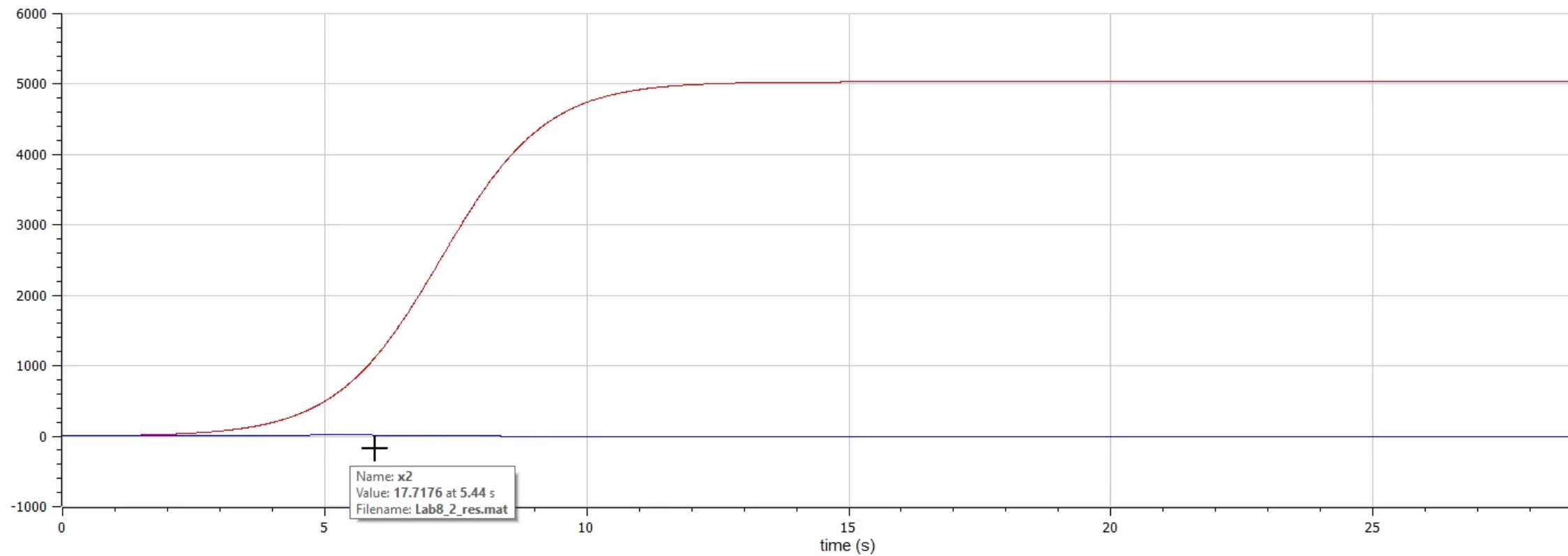
```
model Lab8_2
//[0:0.01:30]
parameter Real M0_1 = 3.7; // Начальное x1
parameter Real M0_2 = 2.8; // Начальное x2
parameter Real p_cr = 27; // Критическая стоимость продукта
parameter Real tau1 = 27; // Длительность производственного цикла 1 фирмы
parameter Real tau2 = 17; // Длительность производственного цикла 2 фирмы
parameter Real p1 = 6.7; // Себестоимость продукта фирмы 1
parameter Real p2 = 11.7; // Себестоимость продукта фирмы 2
parameter Real N = 37; // Число потребителей производимого продукта
parameter Real q = 1; // максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени
Real x1(start = M0_1);
Real x2(start = M0_2);

parameter Real a1 = p_cr / (tau1 * tau1 * p1 * p1 * N * q);
parameter Real a2 = p_cr / (tau2 * tau2 * p2 * p2 * N * q);
parameter Real b = p_cr / (tau1 * tau1 * tau2 * tau2 * p2 * p2 * N * q);
parameter Real c1 = (p_cr - p1) / (tau1 * p1);
parameter Real c2 = (p_cr - p2) / (tau1 * p2);

equation
der(x1) = (c1/c1) * x1 - (b/c1) * x1 * x2 - (a1/c1) * x1 * x1;
der(x2) = (c2/c1) * x2 - (b/c1 + 0.00063) * x1 * x2 - (a2/c1) * x2 * x2;

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.