

ЗАЩИТА

ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ № 8

дисциплина: Математическое моделирование

Студент: Чусовитина Полина Сергеевна

Группа: НПИбд-02-19

МОСКВА

2022 г.

Модель конкуренции двух фирм

Вариант 32

Цель работы: Изучить модель конкуренции двух фирм.

Задание

- 1. Изучить модель конкуренции двух фирм
- 2. Построить графики изменения оборотных средств в двух случаях

Ход работы:

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:

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

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

$$a_1 = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 \widetilde{p}^{I^2 Nq}} \quad a_2 = \frac{p_{cr}}{\tau_2^2 \widetilde{p}^{2^2 Nq}} \quad b = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 \widetilde{p}_1^2 \tau_2^2 \widetilde{p}^{2^2 Nq}} \quad c_I = \frac{p_{cr} - \widetilde{p}_1}{\tau_1 \widetilde{p}^I} \quad c_2 = \frac{p_{cr} - \widetilde{p}_2}{\tau_2 \widetilde{p}_2}$$

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:

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

$$\frac{dM_2}{d\Theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - (\frac{b}{c_1} + 0,00033) M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2$$

Для обоих случаев рассмотрим задачу со следующими начальными условиями и параметрами

$$M_0^1=3.3 : M_0^2=2.2 \quad p_{cr}=26 : N=33 : q=1 \quad \tau_1=25 : \tau_2=14 \quad \widetilde{p}_1=5.5 : \widetilde{p}_2=11$$

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.

Реализация в OpenModelica:

```
model lab8
  parameter Real p_cr = 26;
  parameter Real N = 33;
  parameter Real q = 1;

  parameter Real tau1 = 25;
  parameter Real tau2 = 14;

  parameter Real p1 = 5.5;
  parameter Real p2 = 11;

  parameter Real d = 0.00033;

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

  Real M1_1(start=3.3);
  Real M2_1(start=2.2);

  Real M1_2(start=3.3);
  Real M2_2(start=2.2);

  equation
    der(M1_1) = M1_1 - (a1/c1)*M1_1*M1_1 - (b/c1)*M1_1*M2_1;
    der(M2_1) = (c2/c1)*M2_1 - (a2/c1)*M2_1*M2_1 - (b/c1)*M1_1*M2_1;

  equation
    der(M1_2) = M1_2 - (a1/c1)*M1_2*M1_2 - (b/c1)*M1_2*M2_2;
    der(M2_2) = (c2/c1)*M2_2 - (a2/c1)*M2_2*M2_2 - (b/c1+d)*M1_2*M2_2;

  annotation(experiment(StartTime=0, StopTime=20, Tolerance=1e-06, Interval=0.05));

end lab8;
```

График для 1 случая:

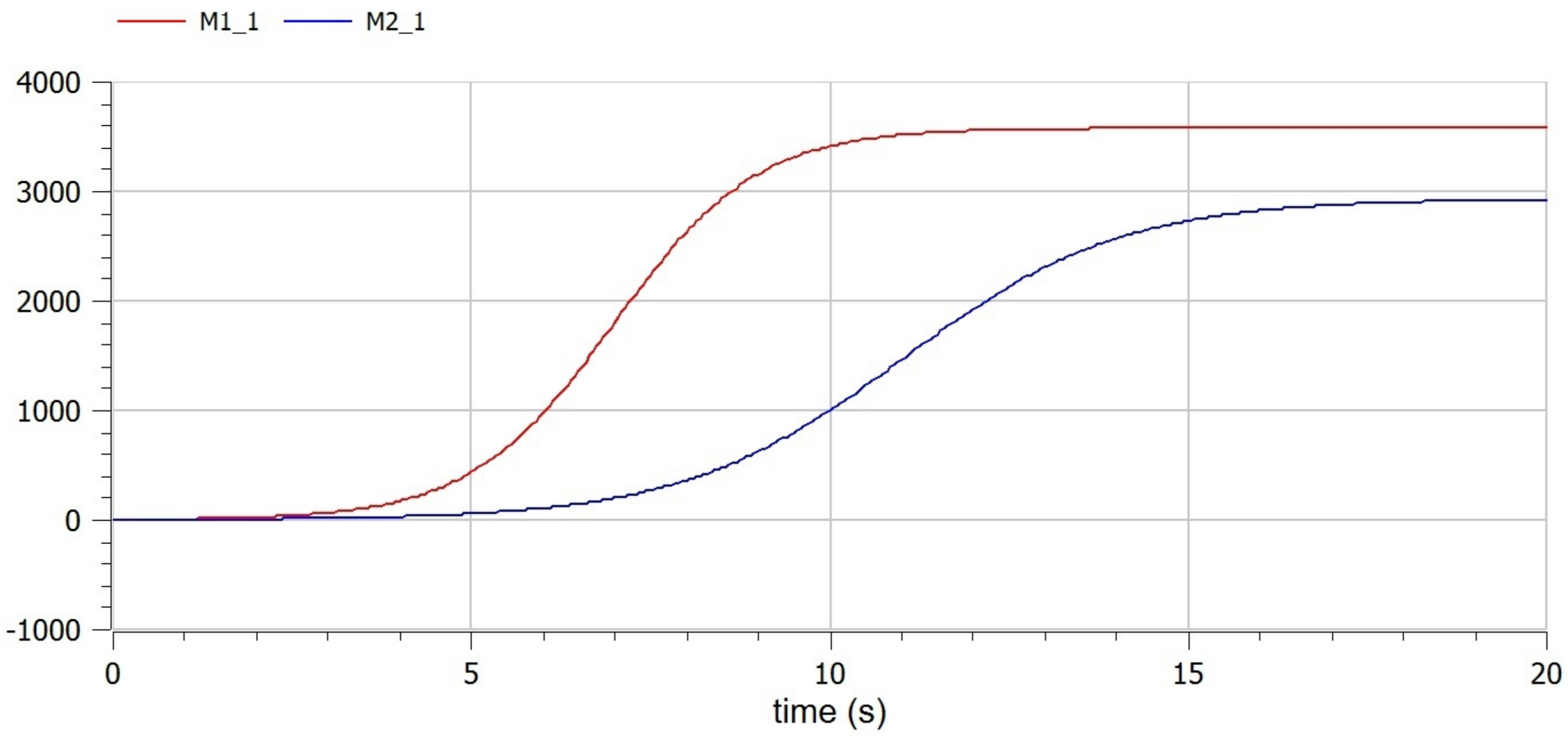
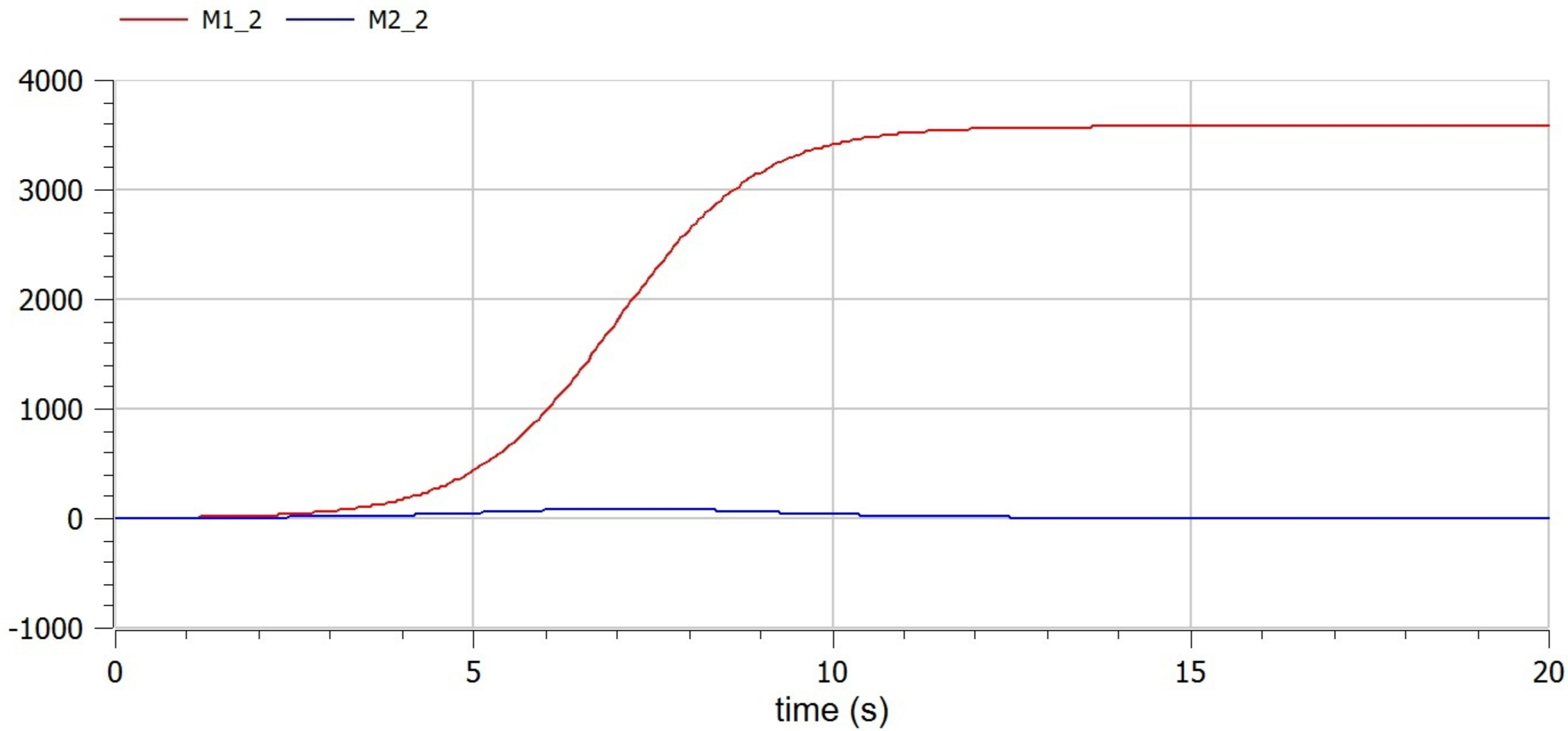


График для 2 случая:



**Вывод:** Я изучила модель конкуренции двух фирм и построила соответствующие графики.