

## Цель работы

---

Построить модель конкуренции

## Задание

---

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

## Теоретическое введение

---

Математическая модель оборотных средств 2 фирм описывается следующим уравнением:

$$\begin{aligned}\frac{dM_1}{dt} &= -\frac{M_1}{\tau_1} + N_1 q \left( 1 - \frac{p}{p_{cr}} \right) p - \kappa_1 \\ \frac{dM_2}{dt} &= -\frac{M_2}{\tau_2} + N_2 q \left( 1 - \frac{p}{p_{cr}} \right) p - \kappa_2\end{aligned}$$

{ #fig:005 width=70% }

Индексы 1 и 2 относятся к первой и второй фирме, соответственно. Величины  $N_1$  и  $N_2$  – числа потребителей, приобретших товар первой и второй фирмы.

## Выполнение лабораторной работы

---

При выполнении я использовал общий шаблон кода, в котором изменял лишь функции, которые отличают частные случаи от общей модели.

Код 1 случая (рис. [-@fig:001])

```

model Lab8_1
parameter Real M10 = 4.8;
parameter Real M20 = 4.3;
parameter Real p_cr = 22.5;
parameter Real N = 35;
parameter Real q = 1;
parameter Real tau1 = 18;
parameter Real tau2 = 28;
parameter Real p1 = 7.8;
parameter Real p2 = 5.7;

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

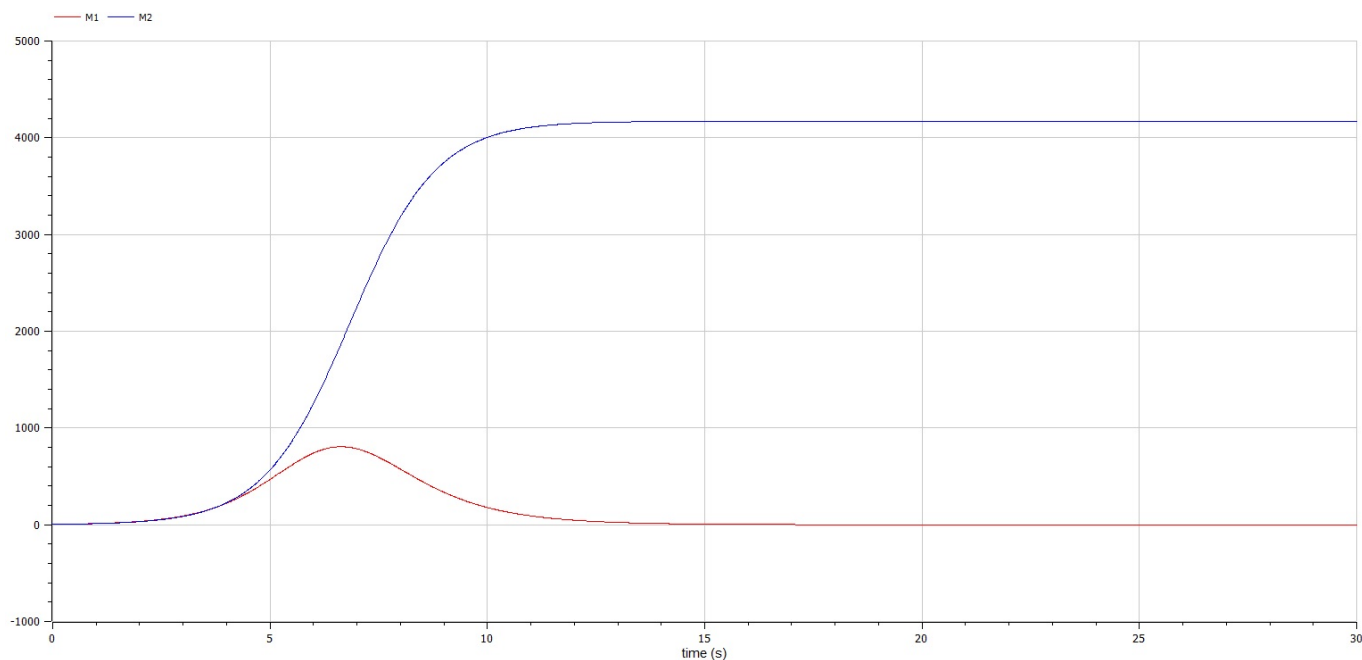
Real M1(start=M10);
Real M2(start=M20);

equation
der(M1) = M1-(b/c1)*M1*M2-(a1/c1)*M1*M1;
der(M2) = (c2/c1)*M2-(b/c1)*M1*M2-(a2/c1)*M2*M2;
end Lab8_1;

```

#fig:001 width=70% }

График симуляции 1 случая (рис. [-@fig:002])



{ #fig:002 width=70% }

Код 2 случая (рис. [-@fig:003])

```

model Lab8_2
parameter Real M10 = 4.8;
parameter Real M20 = 4.3;
parameter Real p_cr = 22.5;
parameter Real N = 35;
parameter Real q = 1;
parameter Real tau1 = 18;
parameter Real tau2 = 28;
parameter Real p1 = 7.8;
parameter Real p2 = 5.7;

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

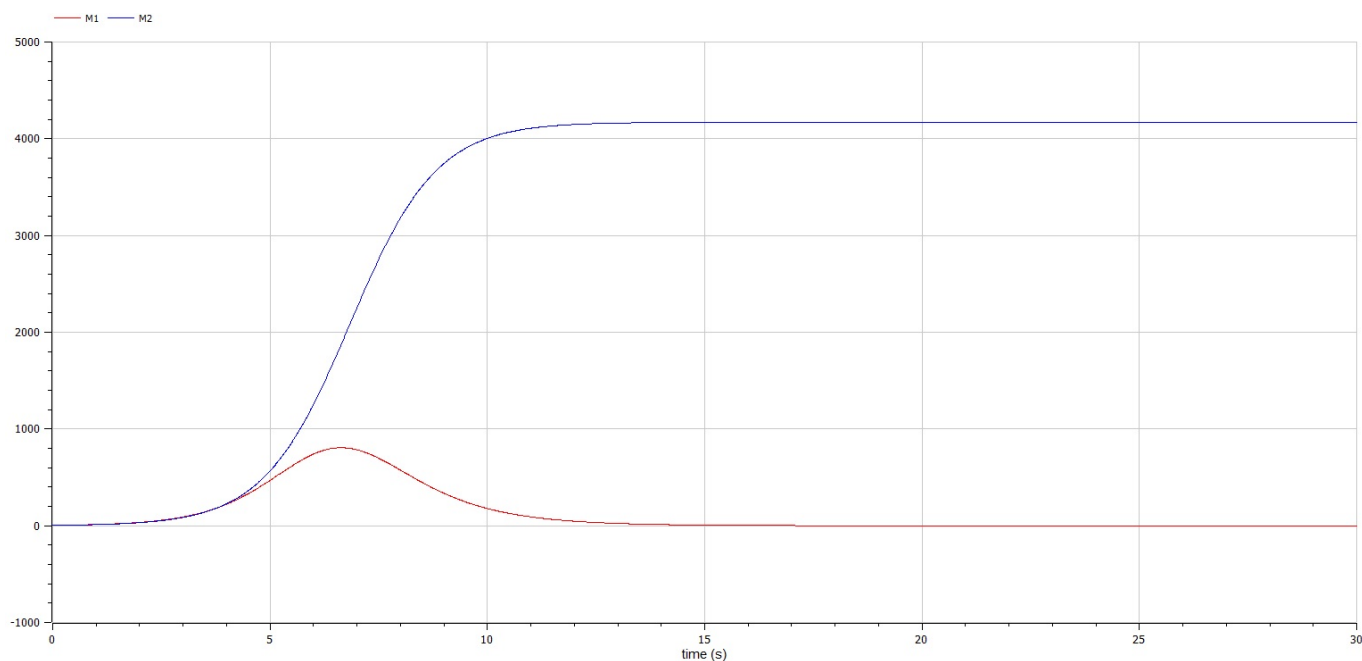
Real M1(start=M10);
Real M2(start=M20);

equation
der(M1) = M1-(b/c1+0.0004)*M1*M2-(a1/c1)*M1*M1;
der(M2) = (c2/c1)*M2-(b/c1)*M1*M2-(a2/c1)*M2*M2;
end Lab8_2;

```

#fig:003 width=70% }

График симуляции 2 случая (рис. [-@fig:004])



{ #fig:004 width=70% }

## Выводы

Я построил графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для двух случаев.

## Список литературы{.unnumbered}

---