

Отчет по лабораторной работе №8

Модель конкуренции двух фирм

вариант 39

Хизриева Рисалат НФИбд-03-19

Содержание

1. Цели работы
2. Задание
3. Выполнение лабораторной
4. Выводы

Цели работы

Цель данной лабораторной работы изучить и разобраться в модели конкуренции

Задание

- Постройте графики изменения объемов оборотных средств каждой фирмы. Рассмотрите два случая.
- Проанализируйте полученные результаты.
- Найдите стационарное состояние системы для первого случая.

Выполнение лабораторной работы

3.1 Теоритические сведения

N – число потребителей производимого продукта

τ – длительность производственного цикла

p – рыночная цена товара

\tilde{p} – себестоимость продукта, то есть переменные издержки на производство единицы продукции

q – максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени

Функция спроса:

$$Q = q - k \frac{P}{S} = q \left(1 - \frac{P}{P_{cr}} \right)$$

Уравнение динамики оборотных цен:

$$\frac{dM}{dt} = -\frac{M\delta}{\tau} + NQp - \kappa = -\frac{M\delta}{\tau} + Nq\left(1 - \frac{p}{p_{cr}}\right)p - \kappa$$

Уравнение для рыночной цены:

$$\frac{dp}{dt} = \gamma \left(-\frac{M\delta}{\tau \tilde{p}} + Nq \left(1 - \frac{p}{p_{cr}} \right) \right)$$

При заданном M уравнение описывает быстрое стремление цены к равновесному значению цены, которое устойчиво. В этом случае уравнение для рыночной цены можно заменить алгебраическим соотношением

$$-\frac{M\delta}{\tau \tilde{p}} + Nq \left(1 - \frac{p}{p_{cr}} \right) = 0$$

Тогда равновесное значение цены p будет равно следующему выражению

$$p = p_{cr} \left(1 - \frac{M\delta}{\tau \tilde{p} Nq} \right)$$

Уравнение динамики оборотных средств

$$\frac{dM}{dt} = M \frac{\delta}{\tau} \left(\frac{p_{cr}}{\tilde{p}} - 1 \right) - M^2 \left(\frac{\delta}{\tau \tilde{p}} \right)^2 \frac{p_{cr}}{Nq} - \kappa$$

Стационарное состояние

$$\tilde{M}_{1,2} = \frac{1}{2}a \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - b}, \quad a = Nq \left(1 - \frac{\tilde{p}}{p_{cr}} \right) \tilde{p} \frac{\tau}{\delta}, \quad b = \kappa Nq \frac{(\tau \tilde{p})^2}{p_{cr} \delta^2}$$

, где

При больших постоянных издержках ($d^2 < 4b$) стационарных состояний нет. При $b < a$ стационарные состояния M равны

$$\tilde{M}_+ = Nq \frac{\tau}{\delta} \left(1 - \frac{\tilde{p}}{p_{cr}} \right) \tilde{p}, \quad \tilde{M}_- = \kappa \tilde{p} \frac{\tau}{\delta (p_{cr} - \tilde{p})}$$

3.2 Задача

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. 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:

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

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

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

$p_{cr} = 22$; $N = 33$; $q = 1$; $\tau_{ao1} = 22$; $\tau_{ao2} = 11$; $p_1 = 6.6$; $p_2 = 11.1$; $M_1 = 3.3$; $M_2 = 2.3$;

- Код и график для случая 1:

```
model Lab8_1
  parameter Real p_cr = 22;
  parameter Real N = 33;
  parameter Real q = 1;
  parameter Real tao1 = 22;
  parameter Real tao2 = 11;
  parameter Real p1 = 6.6;
  parameter Real p2 = 11.1;

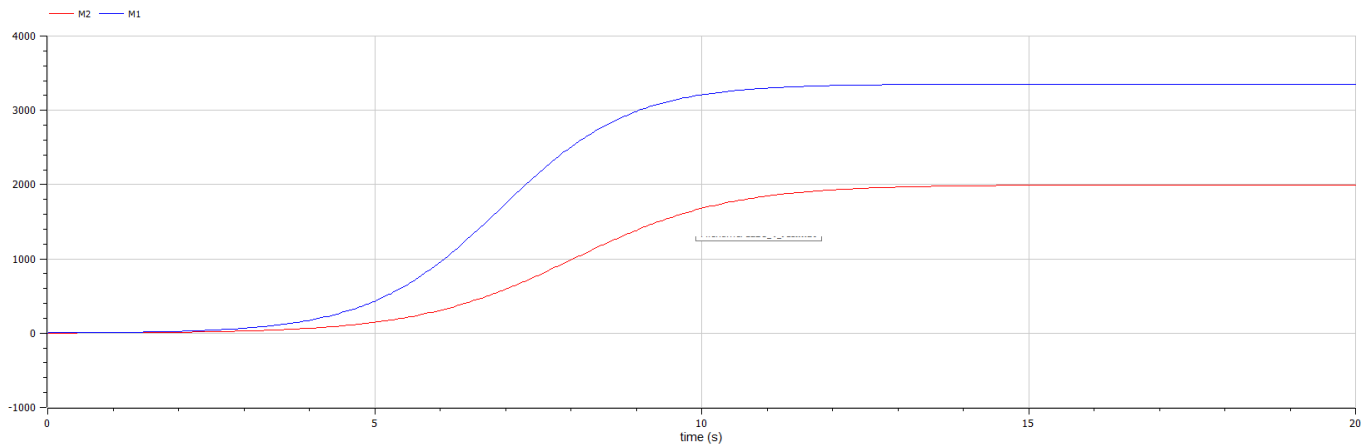
  parameter Real a1 = p_cr/(tao1*tao1*p1*p1*q*N);
  parameter Real a2 = p_cr/(tao2*tao2*p2*p2*q*N);
  parameter Real b = p_cr/(tao1*tao1*p1*p1*tao2*tao2*p2*p2*N*q);
  parameter Real c1 = (p_cr-p1)/(tao1*p1);
  parameter Real c2 = (p_cr-p2)/(tao2*p2);

  Real M1(start=3.3);
  Real M2(start=2.3);

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

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

end Lab8_1;
```



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:

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

$$\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \left(\frac{b}{c_1} + 0,00093 \right) M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2$$

- Код и график для случая 2:

```
model Lab8_2
  parameter Real p_cr = 22;
  parameter Real N = 33;
  parameter Real q = 1;
  parameter Real tao1 = 22;
  parameter Real tao2 = 11;
  parameter Real p1 = 6.6;
  parameter Real p2 = 11.1;

  parameter Real a1 = p_cr/(tao1*tao1*p1*p1*q*N);
  parameter Real a2 = p_cr/(tao2*tao2*p2*p2*q*N);
  parameter Real b = p_cr/(tao1*tao1*p1*p1*tao2*tao2*p2*p2*N*q);
  parameter Real c1 = (p_cr-p1)/(tao1*p1);
  parameter Real c2 = (p_cr-p2)/(tao2*p2);

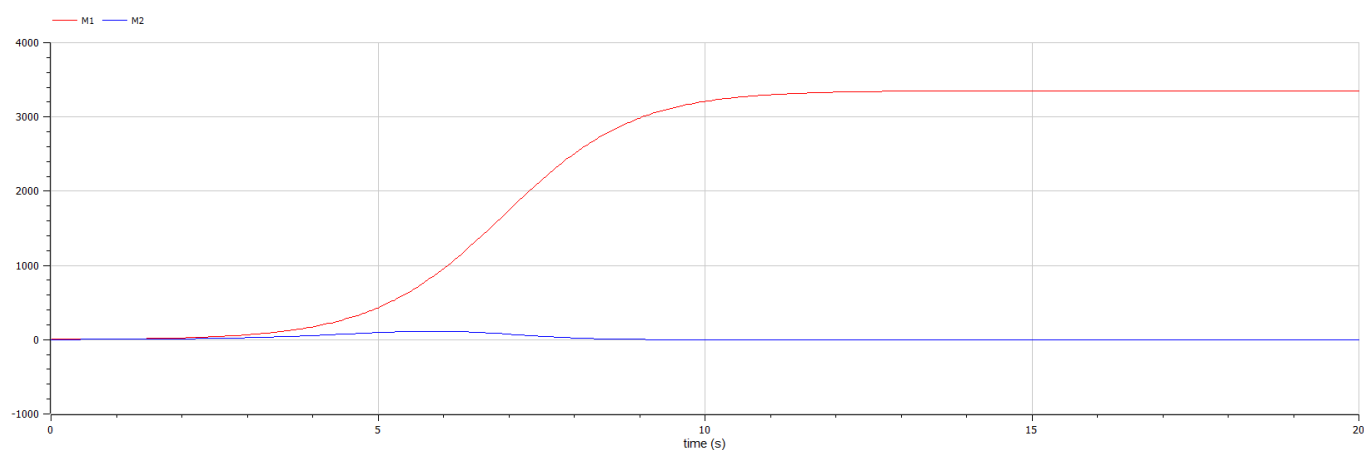
  parameter Real d = 0.00093;

  Real M1(start=3.3);
  Real M2(start=2.3);
```

```
equation
  der(M1) = M1-(b*M1*M2)/c1-(a1*M1*M1)/c1;
  der(M2) = (c2*M2)/c1-(b/c1+d)*M1*M2-(a2*M2*M2)/c1;

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

end Lab8_2;
```



Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена модель конкуренции двух фирм и построены их графики.