

# Отчёт по лабораторной работе №8

Вариант 12

Нгуен Дык Ань

# Содержание

I.Цель работы	3
II. Задание	4
III. Выполнение задания	6
1. Решаем первый случай . . . . .	6
2. Решаем второй случай . . . . .	8
IV. Вывод	10

# I.Цель работы

Изучать модель конкуренции двух фирм и построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2.

## II. Задание

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. 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:

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

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

где

$$a_1 = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 \tilde{p}_1^2 N q}, a_2 = \frac{p_{cr}}{\tau_2^2 \tilde{p}_2^2 N q}, b = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 \tilde{p}_1^2 \tau_2^2 \tilde{p}_2^2 N q}, c_1 = \frac{p_{cr} - \tilde{p}_1}{\tau_1 \tilde{p}_1}, c_2 = \frac{p_{cr} - \tilde{p}_2}{\tau_2 \tilde{p}_2}$$

Случай 2: Рассмотрим модель, когда, помимо экономического фактора влияния, 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:

$$\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \left(\frac{b}{c_1} + 0.0003\right)M_1M_2 - \frac{a_1}{c_1}M_1^2$$

$$\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1}M_2 - \frac{b}{c_1}M_1M_2 - \frac{a_2}{c_1}M_2^2$$

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

$$M_0^1 = 4.9, M_0^2 = 4.4, p_{cr} = 12, N = 39, q = 1, \tau_1 = 19, \tau_2 = 29, \tilde{p}_1 = 7.9, \tilde{p}_2 = 5.8$$

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.

### III. Выполнение задания

#### 1. Решаем первый случай

Мы обозначаем:

$M$  - оборотные средства предприятия

$N$  - число потребителей производимого продукта

$p$  - рыночная цена товара

$p_{cr}$  - критическая стоимость продукта (если  $p = p_{cr}$  потребители отказываются от приобретения товара)

$\tau$  - длительность производственного цикла

$q$  - максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени

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

В Scilab введём:

- Начальные условия, соответствующие с заданием:

```
p_cr = 12;
```

```
tau1 = 19; //длительность производственного цикла фирмы 1
```

```
p1 = 7.9; //себестоимость продукта у фирмы 1
```

```
tau2 = 29; //длительность производственного цикла фирмы 2
```

```
p2 = 5.8; //себестоимость продукта у фирмы 2
```

```
N = 39;
```

```
q = 1;
```

```

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

```

- Систему, состоящую из уравнений динамики оборотных средств:

```

function dx=syst(t, x)
dx(1) = (c1/c1)*x(1) - (a1/c1)*x(1)*x(1) - (b/c1)*x(1)*x(2);
dx(2) = (c2/c1)*x(2) - (a2/c1)*x(2)*x(2) - (b/c1)*x(1)*x(2);
endfunction

```

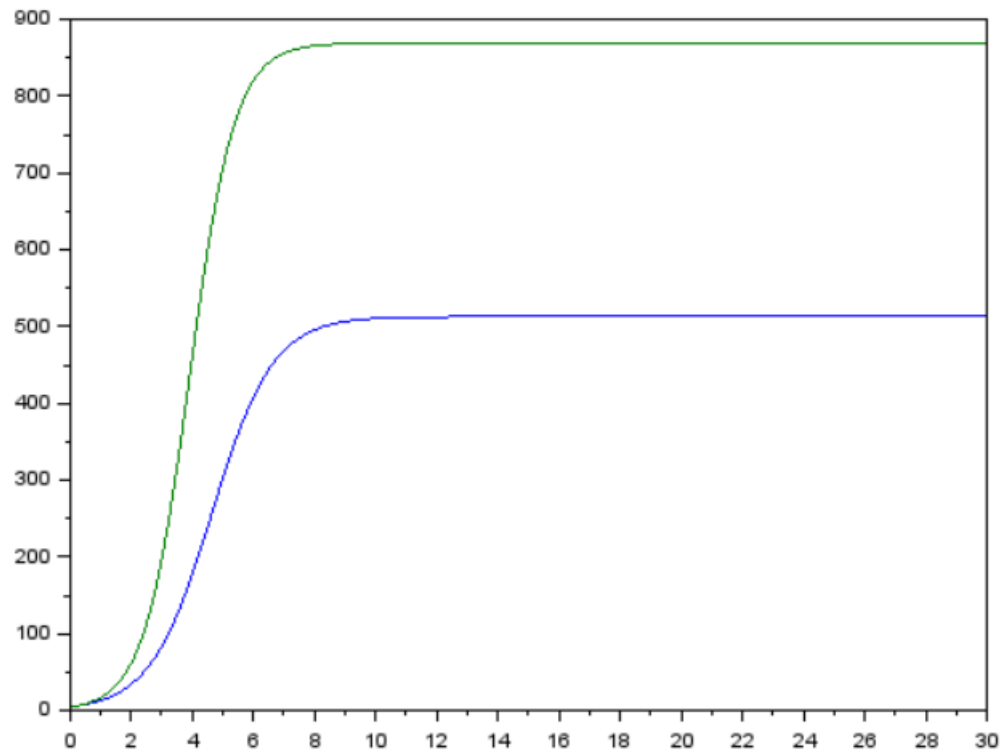
- Построение график:

```

t0 = 0;
x0=[4.9;4.4]; //начальное значение объема оборотных средств x1 и x2
t = [0: 0.01: 30];
y = ode(x0, t0, t, syst);
n = size(y, "c");
plot(t, y); //построение динамики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2

```

И мы получаем такой результат:



По графику видно, что рост оборотных средств предприятий идет независимо друг от друга, каждая фирма достигает свое максимальное значение объема продаж и остается на рынке с этим значением, то есть каждая фирма захватывает свою часть рынка потребителей, которая не изменяется.

С помощью команду “disp”, мы нашли стационарное состояние это 1999.9627 для фирмы 1 и 3389.1412 для фирмы 2.

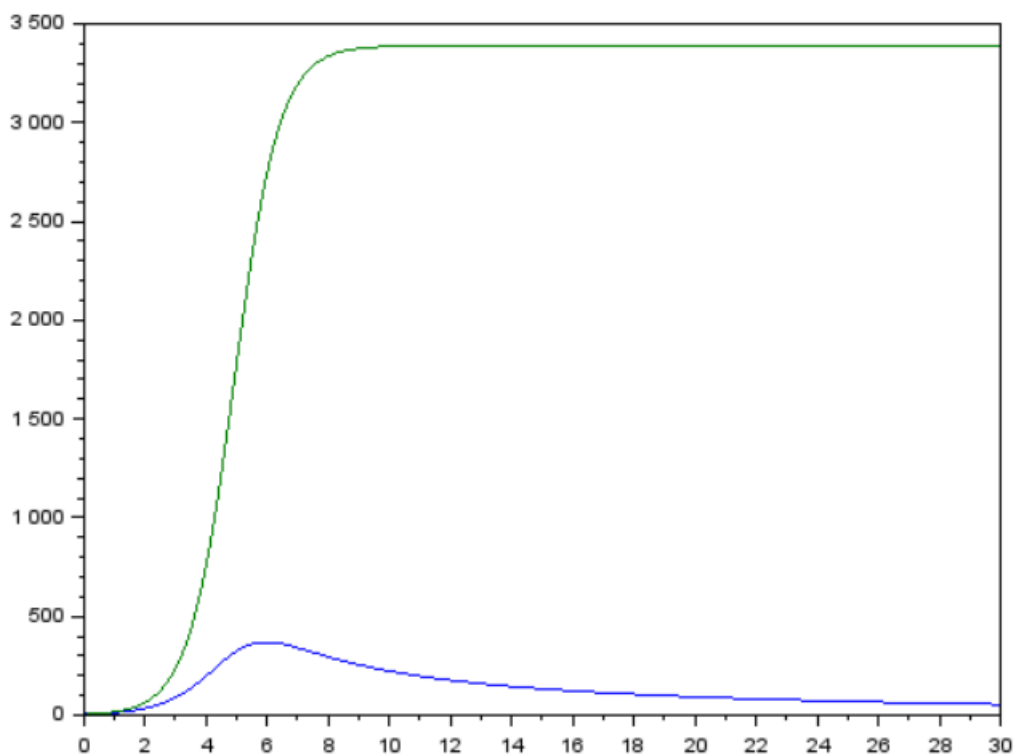
```
column 2996 to 3001
```

```
1999.9627  1999.9627  1999.9627  1999.9627  1999.9627  1999.9627
3389.1412  3389.1412  3389.1412  3389.1412  3389.1412  3389.1412
```

## 2. Решаем второй случай

В Scilab введём начальные условия, систему состоящую из уравнений динамики оборотных средств и построение график, мы получим такой результат:





По графику видно, что первая фирма, несмотря на начальный рост, достигнув своего максимального объема продаж, начинает нести убытки и, в итоге, терпит банкротство. Динамика роста объемов оборотных средств второй фирмы остается без изменения: достигнув максимального значения, остается на этом уровне.

## IV. Вывод

После лабораторной работы я познакомился с моделью конкуренции двух фирм и получил навыки по построению графиков изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2.