

Отчет по лабораторной работе №8

Модель конкуренции двух фирм

Ухарова Софья Вчеславовна

2021, 3 April

Ознакомиться с моделью конкуренции двух фирм и построить графики по этой модели.

Вариант 15

Случай 1. Рассмотреть две фирмы, производящие взаимозаменяемые товары одинакового качества и находящиеся в одной рыночной нише. Считать, что в рамках этой 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. Динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

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

Библиотеки

Подключаю все необходимые библиотеки.

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.integrate import odeint
```

Значения

Ввод значений из своего варианта (15 вариант).

$$M0_1 = 4.6$$

$$M0_2 = 4.1$$

$$p_cr = 10.9$$

$$N = 30$$

$$q = 1$$

$$\tau_1 = 18$$

$$\tau_2 = 26$$

$$p_1 = 7.4$$

$$p_2 = 5.2$$

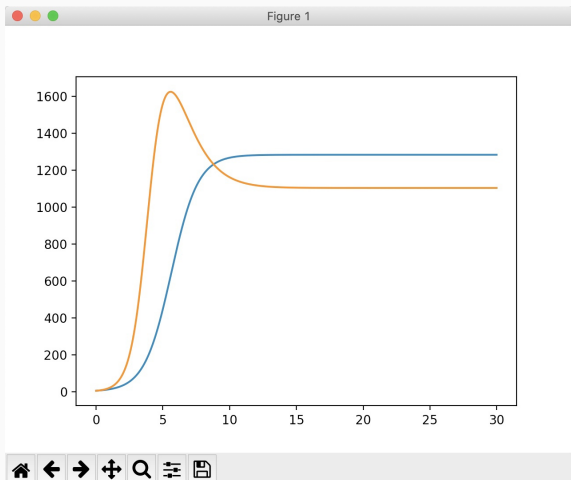
Решение 1

```
def f1(v,t):  
    dM_1 = v[0] - (b/c1)*v[0]*v[1] - (a1/c1)*v[0]*v[0]  
    dM_2 = (c2/c1)*v[1] - (b/c1)*v[0]*v[1] - (a2/c1)*v[1]*v[1]  
    return [dM_1,dM_2]  
  
res = odeint(f1,v,t)  
  
plt.plot(t,res[:,0])  
plt.plot(t,res[:,1])  
plt.show()
```

Случай 1

Вывод графика для случая 1

График изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 (рис. @fig:005).



Случай 2

Решение 2

```
def f2(v,t):
```

```
    dM_1 = v[0] - (b/c1) * v[0]*v[1] - (a1/c1)*v[0]*v[0]
```

```
    dM_2 = (c2 / c1) * v[1] - (b / c1 + 0.0006) * v[0] * v[1] -  
(a2 / c1) * v[1] * v[1]
```

```
    return [dM_1,dM_2]
```

```
res2 = odeint(f2,v,t)
```

```
plt.plot(t,res2[:,0])
```

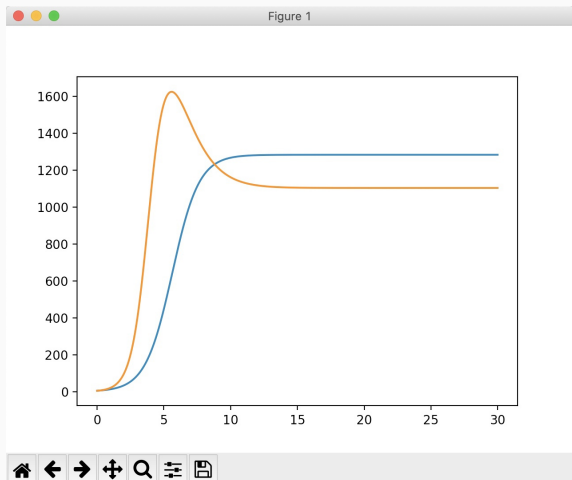
```
plt.plot(t,res2[:,1])
```

```
plt.show()
```


Случай 2

Вывод графика для случая 2

График изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 (рис. @fig:007).



Я ознакомилась с моделью конкуренции двух фирм и построила графики по этой модели.