

# Модель конкуренции двух фирм

---

Швец С

2021, 25 March

# Цель работы

---

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

# **Выполнение лабораторной работы**

---

## Вариант 7

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

## Случай 1

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

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

## Случай 2

$$\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \left(\frac{b}{c_1} + 0.0016\right)M_1M_2 - \frac{a_1}{c_1}M_1^2$$

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

## Начальные условия и параметры

$$M_0^1 = 2.4, M_0^2 = 1.7, p_{cr} = 19, N = 22, q = 1, \\ \tau_1 = 15, \tau_2 = 18, \tilde{p}_1 = 12, \tilde{p}_2 = 10.$$



## Решение:Параметры

```
# критическая стоимость продукта
p_cr = 19;
# длительность производственного цикла фирмы 1
tau1 = 15;
# себестоимость продукта у фирмы 1
p1 = 12;
# длительность производственного цикла фирмы 2
tau2 = 18;
# себестоимость продукта у фирмы 2
p2 = 10;
```

## Решение: случай №1

#Задаем СДУ для 1-ого случая

```
function syst(dx,x,p,t)
```

```
    dx[1] = 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]
```

```
end
```

## Решение: случай №1

```
m1 = 2;  
m2 = 2;  
  
x_0 = [m1, m2];  
tspan = (0, 30);  
p = ODEProblem(syst, x_0, tspan);  
sol = solve(p, timeseries_steps = 0.01);  
  
plot(sol)
```

## Решение: случай №2

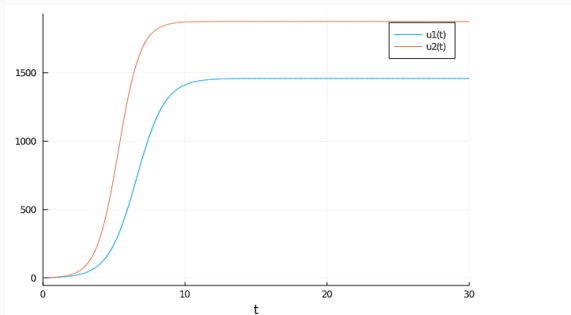
```
function syst2(dx,x,p,t)
    dx[1] = x[1] - (a1/c1 + 0.0016)*x[1]*x[1] - (b/c1)*x[1]
    dx[2] = (c2/c1)*x[2] - (a2/c1)*x[2]*x[2] - (b/c1)*x[1]
end
```

## Решение: случай №2

```
m1 = 2;  
m2 = 2;  
  
x_0 = [m1, m2];  
tspan = (0, 100);  
p2 = ODEProblem(syst2, x_0, tspan);  
sol2 = solve(p2, timeseries_steps = 0.01);  
  
plot(sol2)
```

## Решение: график для случая №1

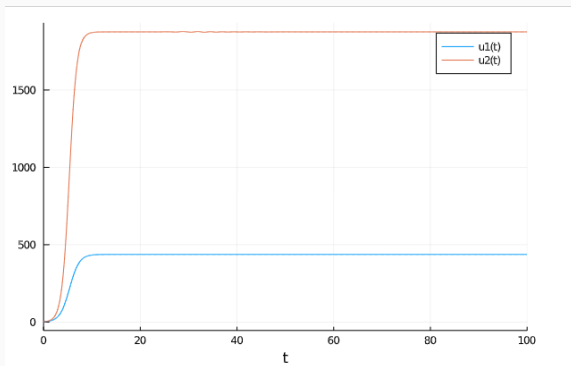
График изменения оборотных средств фирм 1 и 2 (рис. 1).



**Figure 1:** График №1

## Решение: график для случая №2

График изменения оборотных средств фирмы 1 и 2 (рис. 2).



**Figure 2:** График №2

## **Выводы**

---



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