

Лабораторная работа 8

Модель конкуренции двух фирм

Калинина Кристина Сергеевна

Изучить модель конкуренции двух фирм и применить знания в написании программного кода для двух случаев.

1. Рассмотрение теоретической части
2. Написание кода
3. Оформление отчета и презентации

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

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

Также введена нормировка $t = c_1 \theta$.

Figure 1: Система уравнений для первого случая с пояснениями

$$\begin{aligned}\frac{dM_1}{d\theta} &= M_1 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2 \\ \frac{dM_2}{d\theta} &= \frac{c_2}{c_1} M_2 - \left(\frac{b}{c_1} + 0,00094 \right) M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2\end{aligned}$$

Figure 2: Система уравнений для второго случая

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.

Результат код

```
lab08.jl
1 using DifferentialEquations
2 using Plots
3
4 M0_1 = 4.4
5 M0_2 = 3.1
6 p_cr = 33
7 N = 44
8 q = 1
9 t1 = 22
10 t2 = 13
11 p1 = 7.7
12 p2 = 10.7
13
14 a1 = p_cr / (t1^2 * p1^2 * N * q)
15 a2 = p_cr / (t2^2 * p2^2 * N * q)
16 b = p_cr / (t1^2 * p1^2 * t2^2 * p2^2 * N * q)
17 c1 = (p_cr - p1) / (t1 * p1)
18 c2 = (p_cr - p2) / (t2 * p2)
19
20 function f1(dM, M, p, t)
21     dM[1] = M[1] - b / c1 * M[1] * M[2] - a1 / c1 * M[1]^2
22     dM[2] = c2 / c1 * M[2] - b / c1 * M[1] * M[2] - a2 / c1 * M[2]^2
23 end
24
25 tmp1 = solve(ODEProblem(f1, [M0_1, M0_2], (0.0, 15.0)))
26 p1 = plot(tmp1, label = ["Фирма 1" "Фирма 2"])
27
28 function f2(dM, M, p, t)
29     dM[1] = M[1] - b / c1 * M[1] * M[2] - a1 / c1 * M[1]^2
30     dM[2] = c2 / c1 * M[2] - (b / c1 + 0.00094) * M[1] * M[2] - a2 / c1 * M[2]^2
31 end
32
33 tmp2 = solve(ODEProblem(f2, [M0_1, M0_2], (0.0, 15.0)))
34 p2 = plot(tmp2, label = ["Фирма 1" "Фирма 2"])
35
36 plot(p1, p2)
37
```

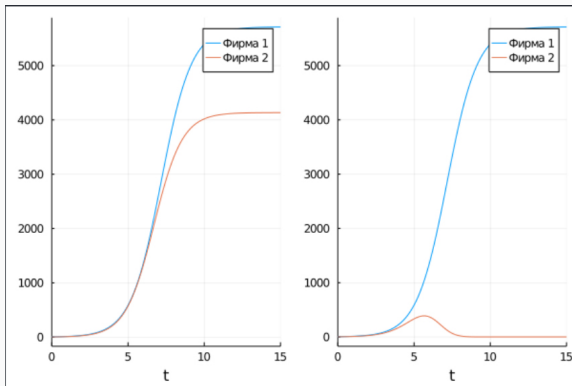


Figure 4: Итоговые графики

Таким образом я успешно построила модель конкуренции двух фирм, используя язык Julia.