

Лабораторная работа №8

Модель конкуренции двух фирм

Выполнил: Бабенко Артём Сергеевич, НФИбд-01-21

Цель работы:

Рассмотреть модели конкуренции двух фирм, научиться строить графики изменения оборотных фирм без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой.

Теоретическое введение

Вариант 3

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 («назначать» цену или влиять на потребителей каким-либо иным способом.) 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:

Теоретическое введение

Случай 2. 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_1M_2 будет отличаться. Пусть в рамках рассматриваемой модели динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

Выполнение лабораторной работы

Задание:

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.

Выполнение лабораторной работы

Код на Julia для первого случая:

lab08_1 – Блокнот

Файл Правка Формат Вид Справка

using Plots

using DifferentialEquations

kr = 30

N = 20

q = 1

t1 = 14

t2 = 17

p1 = 9

p2 = 6.5

a1 = kr / (t1 * t1 * p1 * p1 * N * q)

a2 = kr / (t2 * t2 * p2 * p2 * N * q)

b = kr / (t1 * t1 * t2 * t2 * p1 * p1 * p2 * p2 * N * q)

c1 = (kr - p1) / (t1 * p1)

c2 = (kr - p2) / (t2 * p2)

function ode_fn(du, u, p, t)

 M1, M2 = u

 du[1] = u[1] - b / c1*u[1] * u[2] - a1 / c1*u[1] * u[1]

 du[2] = c2 / c1*u[2] - b / c1*u[1] * u[2] - a2 / c1*u[2] * u[2]

end

v0 = [3.0, 2.5]

tspan = (0.0, 30.0)

prob = ODEProblem(ode_fn, v0, tspan)

sol = solve(prob, dtmax = 0.05)

M1 = [u[1] for u in sol.u]

M2 = [u[2] for u in sol.u]

T = [t for t in sol.t]

plt = plot(

 dpi = 600,

 legend = true)

plot!(plt, T, M1, label = "Оборотные средства фирмы #1", color = :green)

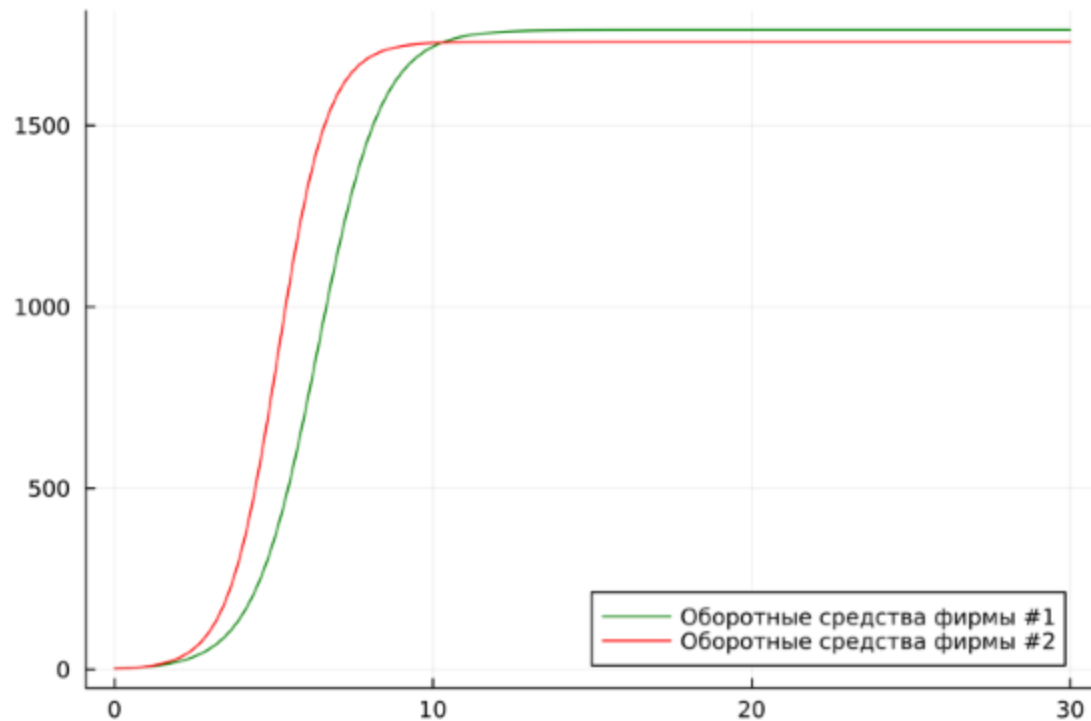
plot!(plt, T, M2, label = "Оборотные средства фирмы #2", color = :red)

savefig(plt, "lab08_1.png")

Выполнение лабораторной работы

Результат:

График изменения оборотных фирм без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой:



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.

Выполнение лабораторной работы

Код на Julia для второго случая:

lab08_2 – Блокнот

Файл Правка Формат Вид Справка

using Plots

using DifferentialEquations

kr = 30

N = 20

q = 1

t1 = 14

t2 = 17

p1 = 9

p2 = 6.5

a1 = kr / (t1 * t1 * p1 * p1 * N * q)

a2 = kr / (t2 * t2 * p2 * p2 * N * q)

b = kr / (t1 * t1 * t2 * t2 * p1 * p1 * p2 * p2 * N * q)

c1 = (kr - p1) / (t1 * p1)

c2 = (kr - p2) / (t2 * p2)

function ode_fn(du, u, p, t)

 M1, M2 = u

 du[1] = u[1] - (b / c1 + 0.0092)*u[1] * u[2] - a1 / c1*u[1] * u[1]

 du[2] = c2 / c1*u[2] - b / c1*u[1] * u[2] - a2 / c1*u[2] * u[2]

end

v0 = [3.0, 2.5]

tspan = (0.0, 30.0)

prob = ODEProblem(ode_fn, v0, tspan)

sol = solve(prob, dtmax = 0.05)

M1 = [u[1] for u in sol.u]

M2 = [u[2] for u in sol.u]

T = [t for t in sol.t]

plt = plot(

 dpi = 600,

 legend = :topright)

plot!(plt, T, M1, label = "оборотные средства фирмы #1", color = :green)

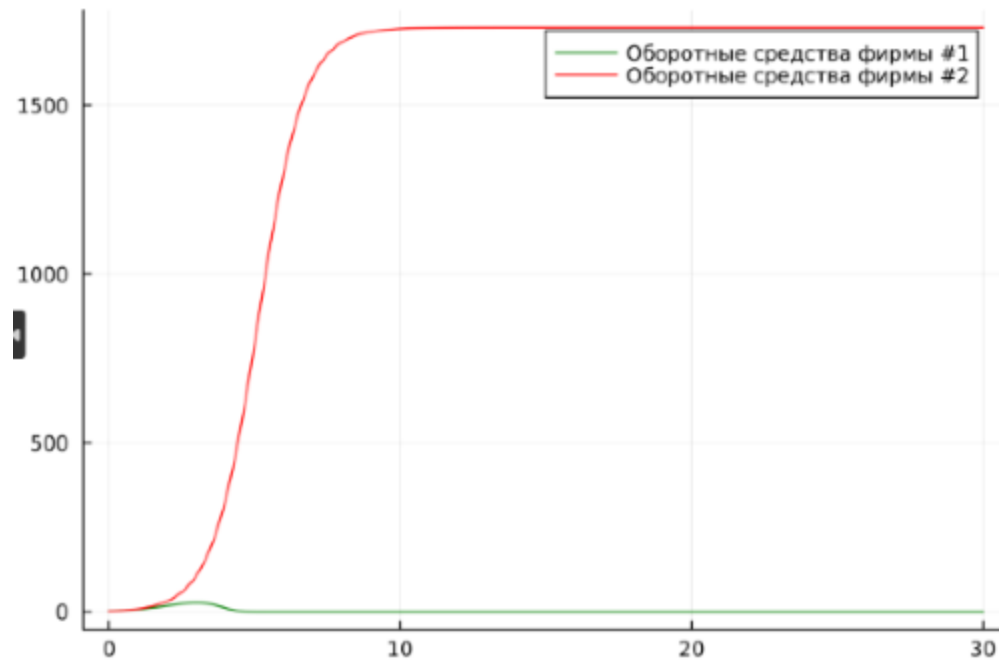
plot!(plt, T, M2, label = "оборотные средства фирмы #2", color = :red)

savefig(plt, "lab08_2.png")

Выполнение лабораторной работы

Результат:

График изменения оборотных фирм без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой:



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.

Выполнение лабораторной работы

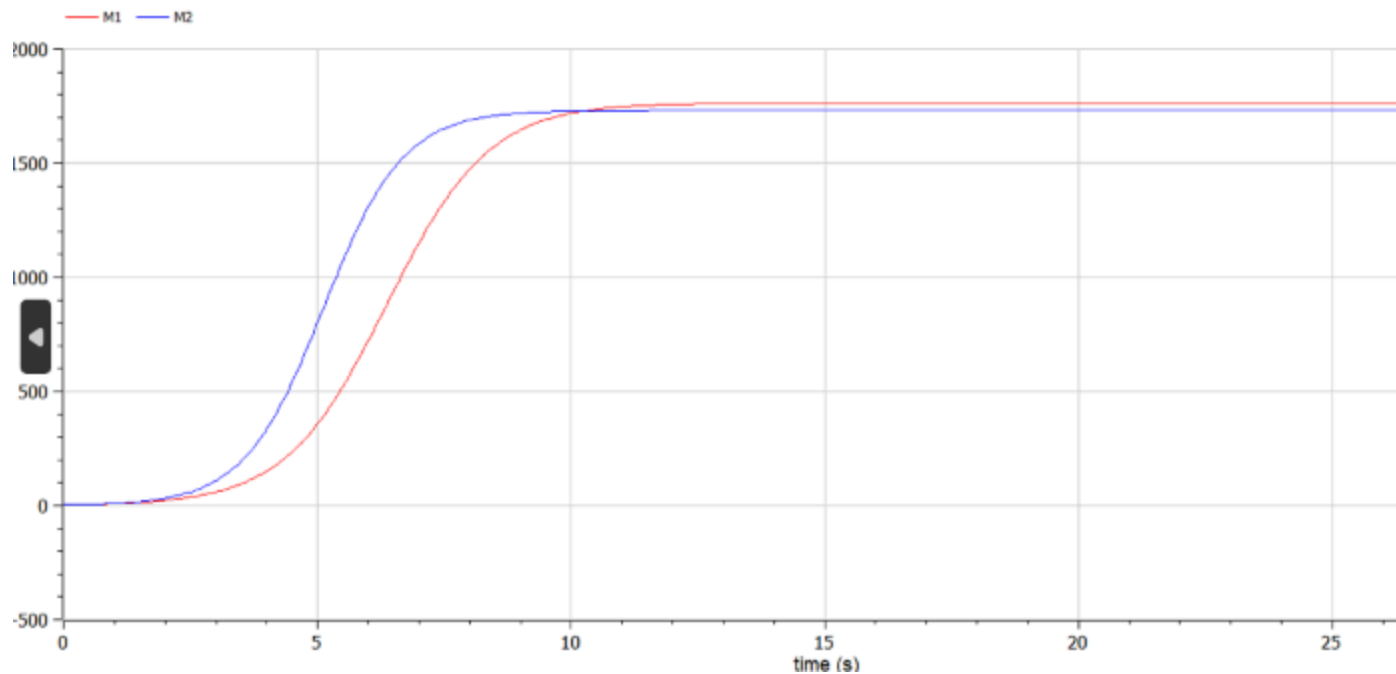
Код на OpenModelica для первого случая:

```
1 model lab08_1
2
3 Real kr = 30;
4 Real N = 20;
5 Real q = 1;
6 Real t1 = 14;
7 Real t2 = 17;
8 Real p1 = 9;
9 Real p2 = 6.5;
10
11 Real a1 = kr / (t1 * t1 * p1 * p1 * N * q);
12 Real a2 = kr / (t2 * t2 * p2 * p2 * N * q);
13 Real b = kr / (t1 * t1 * t2 * t2 * p1 * p1 * p2 * p2 * N * q);
14 Real c1 = (kr - p1) / (t1 * p1);
15 Real c2 = (kr - p2) / (t2 * p2);
16
17 Real M1;
18 Real M2;
19
20 initial equation
21 M1 = 3.0;
22 M2 = 2.5;
23
24 equation
25 der(M1) = M1 - b / c1 * M1 * M2 - a1 / c1 * M1 * M1;
26 der(M2) = c2 / c1 * M2 - b / c1 * M1 * M2 - a2 / c1 * M2 * M2;
27 end lab08_1;
28
```

Выполнение лабораторной работы

Результат:

График изменения оборотных фирм без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой:



Выполнение лабораторной работы

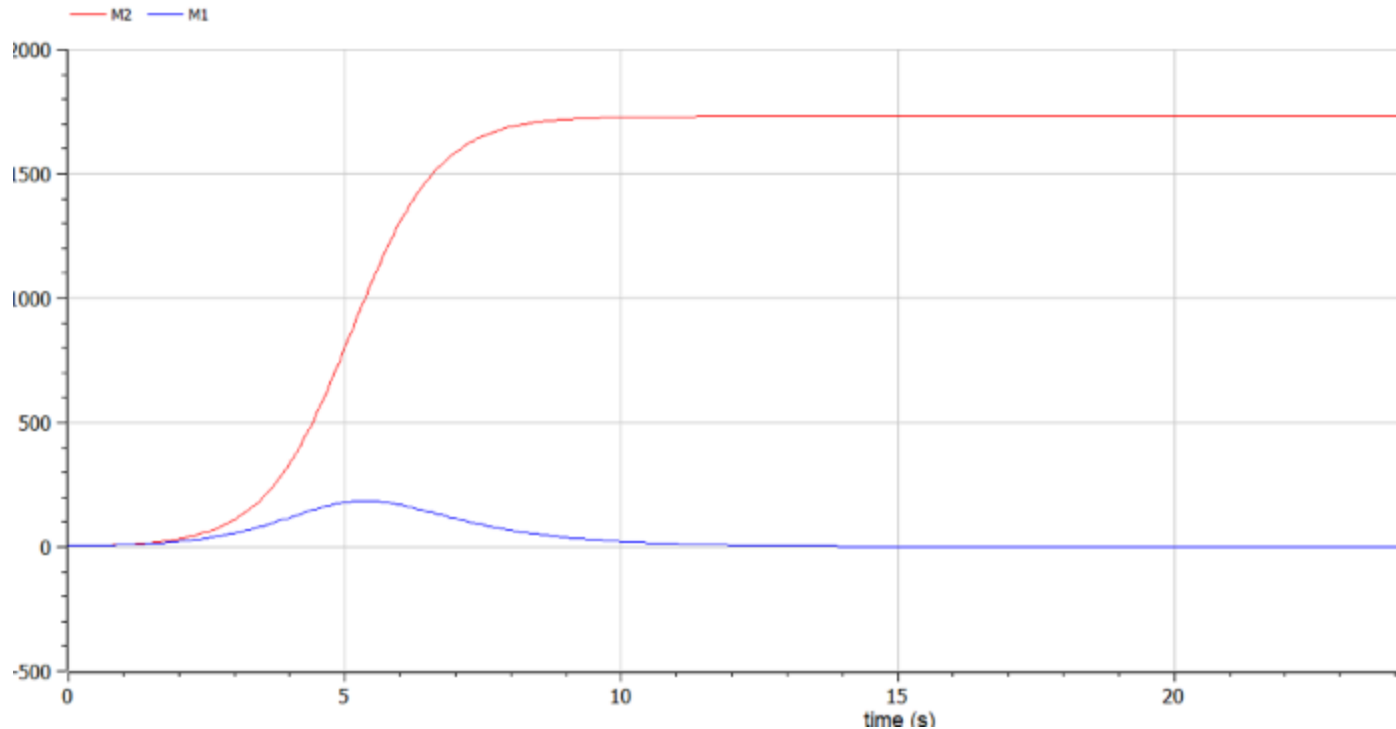
Код на OpenModelica для второго случая:

```
1  model lab08_2
2
3  Real kr = 30;
4  Real N = 20;
5  Real q = 1;
6  Real t1 = 14;
7  Real t2 = 17;
8  Real p1 = 9;
9  Real p2 = 6.5;
10
11 Real a1 = kr / (t1 * t1 * p1 * p1 * N * q);
12 Real a2 = kr / (t2 * t2 * p2 * p2 * N * q);
13 Real b = kr / (t1 * t1 * t2 * t2 * p1 * p1 * p2 * p2 * N * q);
14 Real c1 = (kr - p1) / (t1 * p1);
15 Real c2 = (kr - p2) / (t2 * p2);
16
17 Real M1;
18 Real M2;
19 initial equation
20 M1 = 3.0;
21 M2 = 2.5;
22 equation
23 der(M1) = M1 - (b / c1 + 0.0009) * M1 * M2 - a1 / c1 * M1 * M1;
24 der(M2) = c2 / c1 * M2 - b / c1 * M1 * M2 - a2 / c1 * M2 * M2;
25 end lab08_2;
26
```

Выполнение лабораторной работы

Результат:

График изменения оборотных фирм без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой:



Вывод

Я рассмотрел модели конкуренции двух фирм, научился строить графики изменения оборотных фирм без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой.