Лабораторная работа №8. Модель конкуренции двух фирм.

Евдокимов Иван Андреевич. НФИбд-01-20

16 марта, 2023, Москва, Россия

Российский Университет Дружбы Народов

Цели и задачи работы

Цель лабораторной работы

Изучить модель конкуренции для двух фирм и в двух случаях. Построить графики с помощью представленных уравнений, описивающих случаи.

Задание к лабораторной работе

1. Изучить модель конкуренции двух фирм
2. Изучить случаи представленные в варианте
3. Построить графики изменения оборотных средств в двух случаях

Процесс выполнения лабораторной работы

Теоретический материал

Обозначения:

N - число потребителей производимого продукта.

S – доходы потребителей данного продукта.

M – оборотные средства предприятия

τ - длительность производственного цикла

p - рыночная цена товара

$\tilde{p}$ - себестоимость продукта

δ - доля оборотных средств, идущая на покрытие переменных издержек

k - постоянные издержки, которые не зависят от количества выпускаемой продукции

Теоретический материал

Функция спроса:

$$Q = q - k\frac{p}{S} = q(1 - \frac{p}{p_{cr}})$$

Уравнения динамики оборотных средств:

$$\frac{dM}{dt} = -\frac{M\delta}{\tau} + NQp - k = -\frac{M\delta}{\tau} + Nq(1 - \frac{p}{p_{cr}})p - k$$

Уравнение для рыночной цены p :

$$\frac{dp}{dt} = \gamma(-\frac{M\delta}{\tau\tilde{p}} + Nq(1 - \frac{p}{p_{cr}}))$$

Теоретический материал

При заданном M уравнение описывает быстрое стремление цены к равновесному значению цены, которое устойчиво. В этом случае уравнение можно заменить алгебраическим соотношением

$$-\frac{M\delta}{\tau\tilde{p}} + Nq(1 - \frac{p}{p_{cr}}) = 0$$

Равновесное значение цены p равно

$$p = p_{cr}(1 - \frac{M\delta}{\tau\tilde{p}Nq})$$

Теоретический материал

Уравнения динамики оборотных средств

$$\frac{dM}{dt} = -\frac{M\delta}{\tau}(\frac{p}{p_{cr}} - 1) - M^2(\frac{\delta}{\tau\tilde{p}})^2\frac{p_{cr}}{Nq} - k$$

Стационарное состояние

$$\widetilde{M_{1,2}} = \frac{1}{2}a \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - b}$$

где

$$a = Nq(1 - \frac{\tilde{p}}{p_{cr}}\tilde{p}\frac{\tau}{\delta}), b = kNq\frac{(\tau\tilde{p})^2}{p_{cr}\delta^2}$$

При больших постоянных издержках (в случае $a^2 < 4b$) стационарных состояний нет.

При $b << a$ стационарные значения M равны

$$\widetilde{M_+} = Nq\frac{\tau}{\delta}(1 - \frac{\tilde{p}}{p_{cr}})\tilde{p}, \widetilde{M_-} = k\tilde{p}\frac{\tau}{\delta(p_{cr} - \tilde{p})}$$

Задача

Условие задачи

Случай 1

Динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

$$\frac{dM_1}{d\Theta} = M_1 - \frac{b}{c_1}M_1M_2 - \frac{a1}{c1}M_1^2$$

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

также введена нормировка $t = c_1\Theta$ и где

$$a_i = \frac{p_{cr}}{\tau_i^2\tilde{p}_1^2Nq}, b = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2\tilde{p}_1^2\tau_2^2\tilde{p}_2^2Nq}, c_i = \frac{p_{cr} - \tilde{p}_i}{\tau_i\tilde{p}_i}$$

Условие задачи

Случай 2

Динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

$$\frac{dM_1}{d\Theta} = M_1 - (\frac{b}{c_1} + 0.00018)M_1 M_2 - \frac{a1}{c1}M_1^2$$

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

Для обоих случаев рассмотрим задачу со следующими начальными условиями и параметрами

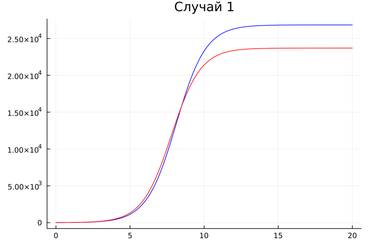
$$M_0^1 = 8 \, M_0^2 = 9$$

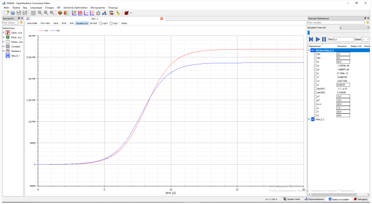
$$p_{cr} = 35 \, N = 93 \, q = 1$$

$$\tau_1 = 35 \, \tau_2 = 30$$

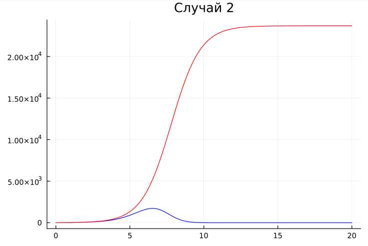
$$\tilde{p}_1 = 13.3 \, \tilde{p}_2 = 14.5$$

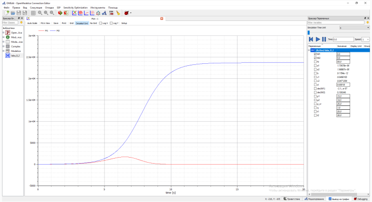
Графики изменения численности в первом случае





Графики изменения численности во втором случае





Выводы по проделанной работе

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена модель конкуренции двух фирм и построены графики.