

Защита лабораторной работы №8. Модель конкуренции двух фирм

Смородова Дарья Владимировна

2022 April 2nd

RUDN University, Moscow, Russian Federation

Цель выполнения лабораторной работы

1. изучить модель конкуренции двух фирм для двух случаев без учета социально-психологического фактора и с учетом социально-психологического фактора;
2. Научиться строить графики для этих двух случаев.

Задание лабораторной работы

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.

Теоретические данные

- N – число потребителей производимого продукта;
- τ – длительность производственного цикла;
- p – рыночная цена товара;
- \tilde{p} – себестоимость продукта, то есть переменные издержки на производство единицы продукции;
- q – максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени.
- $\theta = \frac{t}{c_1}$ - безразмерное время

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:

$$\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \frac{b}{c_1}M_1M_2 - \frac{a_1}{c_1}M_1^2$$

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

$$a_1 = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 \widetilde{p}_1^2 Nq},$$

$$a_2 = \frac{p_{cr}}{\tau_2^2 \widetilde{p}_2^2 Nq},$$

$$b = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 \widetilde{p}_1^2 \tau_2^2 \widetilde{p}_2^2 Nq},$$

$$c_1 = \frac{p_{cr} - \widetilde{p}_1}{\tau_1 \widetilde{p}_1},$$

$$c_2 = \frac{p_{cr} - \widetilde{p}_2}{\tau_2 \widetilde{p}_2},$$

Также введена нормировка $t = c_1 \theta$.

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 $M_1 M_2$ будет отличаться. Пусть в рамках рассматриваемой модели динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

$$\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \left(\frac{b}{c_1} + 0,00018\right)M_1M_2 - \frac{a_1}{c_1}M_1^2$$

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

Для обоих случаев рассмотрим задачу со следующими начальными условиями и $M_0^1 = 8, M_0^2 = 9, p_{cr} = 35, N = 93, q = 1$

параметрами: $\tau_1 = 35, \tau_2 = 30, \widetilde{p}_1 = 13.3, \widetilde{p}_2 = 14.5$

Результаты выполнения лабораторной работы

Код программы с заданием всех начальных условий

```
1 model lab08
2 parameter Real M0_1 = 8;
3 parameter Real M0_2 = 9;
4 parameter Real p_cr = 35;
5 parameter Real N = 93;
6 parameter Real q = 1;
7 parameter Real tau_1 = 35;
8 parameter Real tau_2 = 30;
9 parameter Real p_1 = 13.3;
10 parameter Real p_2 = 14.5;
11
12 parameter Real a_1 = p_cr/(tau_1*tau_1*p_1*p_1*N*q);
13 parameter Real a_2 = p_cr/(tau_2*tau_2*p_2*p_2*N*q);
14 parameter Real b = p_cr/(tau_1*tau_1*p_1*p_1*tau_2*tau_2*p_2*p_2*N*q);
15 parameter Real c_1 = (p_cr - p_1)/(tau_1*p_1);
16 parameter Real c_2 = (p_cr - p_2)/(tau_2*p_2);
17
18 Real M_1(start = M0_1);
19 Real M_2(start = M0_2);
20 Real theta;
```

Figure 1: Код программы с заданием всех начальных условий

Код программы с записью дифференциальных уравнений для двух случаев

```
22 equation
23
24 time = c_1*theta;
25 //случай 1
26 der(M_1) = M_1 - (b/c_1) * M_1 * M_2 - (a_1/c_1) * M_1 * M_1;
27 der(M_2) = (c_2/c_1) * M_2 - (b/c_1) * M_1 * M_2 - (a_2/c_1)*M_2*M_2;
28
29 //случай 2
30 der(M_1) = M_1 - (b/c_1 + 0.00018) * M_1 * M_2 - (a_1/c_1) * M_1 * M_1;
31 der(M_2) = (c_2/c_1) * M_2 - (b/c_1) * M_1 * M_2 - (a_2/c_1)*M_2*M_2;
32
33 end lab08;
```

Figure 2: Код программы с записью дифференциальных уравнений для двух случаев

График для первого случая

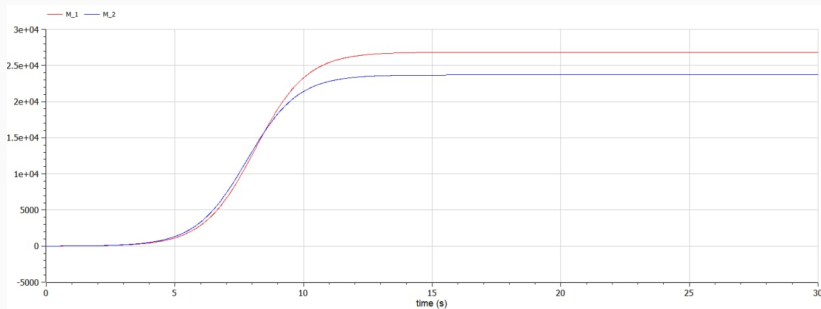


Figure 3: График для первого случая

График для второго случая

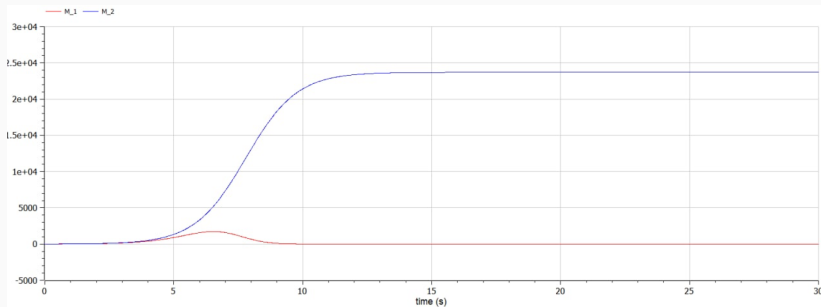


Figure 4: График для второго случая

Выводы

1. Изучили модель конкуренции двух фирм;
2. Научились строить модель конкуренции двух фирм для двух случаев без учета социально-психологического фактора и с учетом социально-психологического фактора;
3. Написали код и построили эти графики.