

Лабораторная работа №8

Кондрашина Мария Сергеевна¹

15.03.2022, Moscow

¹RUDN University, Moscow, Russian Federation

Модель конкуренции двух фирм

- Научиться строить модель конкуренции двух фирм.
- Выполнить лабораторную работу №8 согласно своему варианту(34) и сделать по ней отчет.

Общая постановка задачи:

На рынке однородного товара присутствуют две основные фирмы, разделяющие его между собой.[2]

Рассмотрим две фирмы, производящие взаимозаменяемые товары одинакового качества и находящиеся в одной рыночной нише. Последнее означает, что у потребителей в этой нише нет априорных предпочтений, и они приобретут тот или иной товар, не обращая внимания на знак фирмы. В этом случае, на рынке устанавливается единая цена, которая определяется балансом суммарного предложения и спроса. Иными словами, 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.

В данном случае рост оборотных средств предприятий идет независимо друг от друга.

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.

Помимо экономического фактора влияния, 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.

В данном случае результат должен быть такой: одна из фирм, несмотря на начальный рост, достигнув своего максимального объема продаж, начинает нести убытки и, в итоге, терпит банкротство. А динамика роста объемов оборотных средств второй фирмы остается без изменения: достигнув максимального значения, остается на этом уровне.

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:

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

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

где $a_1 = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 p_1^2 Nq}$, $a_2 = \frac{p_{cr}}{\tau_2^2 p_2^2 Nq}$, $b = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 p_1^2 \tau_2^2 p_2^2 Nq}$, $c_1 = \frac{p_{cr}-p_1}{\tau_1 p_1}$, $c_2 = \frac{p_{cr}-p_2}{\tau_2 p_2}$

Также введена нормировка $t = c_1 \theta$

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_1 M_2 будет отличаться. Пусть в рамках рассматриваемой модели динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

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

$$\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1}M_2 - (\frac{b}{c_1} + 0.00043)M_1M_2 - \frac{a_2}{c_1}M_2^2$$

Для обоих случаев рассмотрим задачу со следующими начальными условиями и параметрами:

$$M_0^1 = 3.6, M_0^2 = 2.9,$$

$$p_{cr} = 32, N = 33, q = 1,$$

$$\tau_1 = 25, \tau_2 = 15,$$

$$p_1 = 8, p_2 = 10.5$$

Замечание: Значения $p_{cr}, p_{1,2}, N$ указаны в тысячах единиц, а значения $M_{1,2}$ указаны в млн. единиц.

Обозначения:

N – число потребителей производимого продукта

M – оборотные средства предприятия

τ – длительность производственного цикла

p' – рыночная цена товара

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

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

Случай 1 график

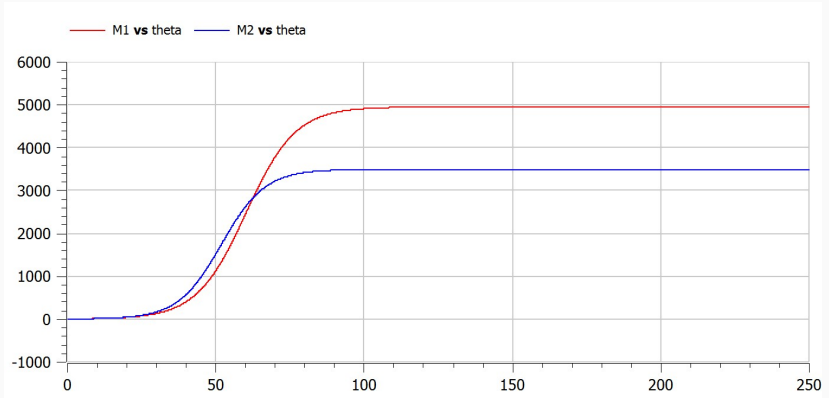


Figure 1: График изменения оборотных средств фирмы 1 (M_1) и фирмы 2 (M_2) для случая 1. По оси ординат значения $M_{\{1,2\}}$, по оси абсцисс значения $\theta = \frac{t}{c_1}$

Случай 2 график

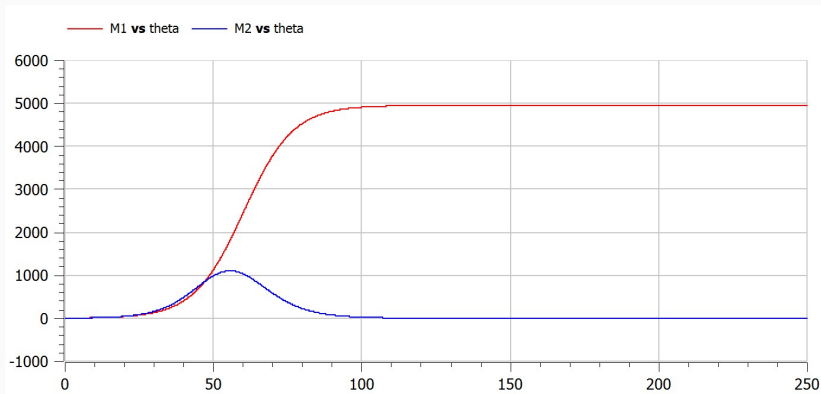


Figure 2: График изменения оборотных средств фирмы 1 (M1) и фирмы 2 (M2) для случая 2. По оси ординат значения $M_{\{1,2\}}$, по оси абсцисс значения $\theta = \frac{t}{c1}$

- Выполнила лабораторную работу №8.
- Познакомилась с написанием модели конкуренции двух фирм..
- Познакомилась с написанием математических моделей при использовании openmodelica.

1. Методические материалы курса.
2. <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=14730>