

Презентация по лабораторной работе № 8

Модель конкуренции двух фирм

Нзита Диатезилуа Катенди

Информация

- Нзита Диатезилуа Катенди
- студент группы НКНбд-01-21
- Российский университет дружбы народов
- https://github.com/NzitaKatendi/Math_modeling

Цели и задачи работы

Будем рассматривать модель конкуренции для двух фирм, производящих взаимозаменяемые товары одинакового качества и находящиеся в одной рыночной нише.

1. Придумайте свой пример двух конкурирующих фирм с идентичным товаром. Задайте начальные значения и известные составляющие. Постройте графики изменения объемов оборотных средств каждой фирмы. Рассмотрите два случая.
2. Проанализируйте полученные результаты.
3. Найдите стационарное состояние системы для первого случая.

Процесс выполнения лабораторной работы

1. Модель одной фирмы

Для построения модели конкуренции хотя бы двух фирм необходимо рассмотреть модель одной фирмы. Вначале рассмотрим модель фирмы, производящей продукт долговременного пользования, когда цена его определяется балансом спроса и предложения. Примем, что этот продукт занимает определенную нишу рынка и конкуренты в ней отсутствуют.

Обозначим:

- N – число потребителей производимого продукта.
- S – доходы потребителей данного продукта. Считаем, что доходы всех потребителей одинаковы. Это предположение справедливо, если речь идет об одной рыночной нише, т.е. производимый продукт ориентирован на определенный слой населения.
- M – оборотные средства предприятия
- τ – длительность производственного цикла
- p – рыночная цена товара
- p – себестоимость продукта, то есть переменные издержки на производство единицы продукции.
- δ – доля оборотных средств, идущая на покрытие переменных издержек.
- κ – постоянные издержки, которые не зависят от количества выпускаемой продукции.

Уравнения динамики оборотных средств можно записать в виде:

$$\frac{dM}{dt} = -\frac{M\delta}{\tau} + NQp - \kappa$$

2. Модель двух фирм

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 («назначать» цену или влиять на потребителей какимлибо иным способом.) Систему уравнений динамики оборотных средств можно записать в виде:

$$\begin{cases} \frac{dM_1}{dt} = c_1 M_1 - b M_1 M_2 - a_1 M_1^2 - \kappa_1 \\ \frac{dM_2}{dt} = c_2 M_1 - b M_1 M_2 - a_2 M_1^2 - \kappa_2 \end{cases}$$

Где:

$$a_1 = \frac{P_{cr}}{t_1^2 p_1^2 N q}, a_2 = \frac{P_{cr}}{t_2^2 p_2^2 N q}, b = \frac{P_{cr}}{t_1^2 t_2^2 p_1^2 p_2^2 N q}, c_1 = \frac{P_{cr} - p_1}{t_1 p_1},$$
$$c_2 = \frac{P_{cr} - p_2}{t_2 p_2}$$

Поскольку постоянные издержки (κ_1, κ_2) пренебрежимо малы и $t = c_1 \theta$, задача сводится к решению данной системы уравнений

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

- 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:

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

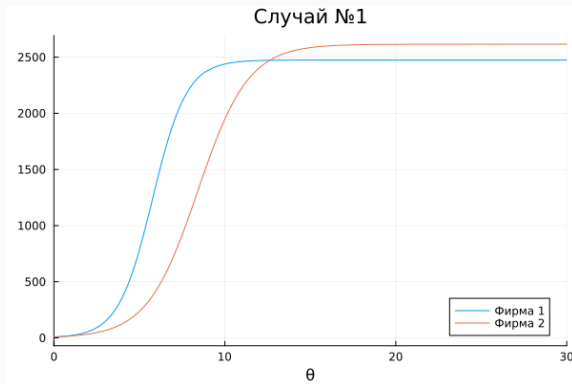


Figure 1: График изменения оборотных средств №1 (Julia)

Так же построили график с помощью OpenModelica:

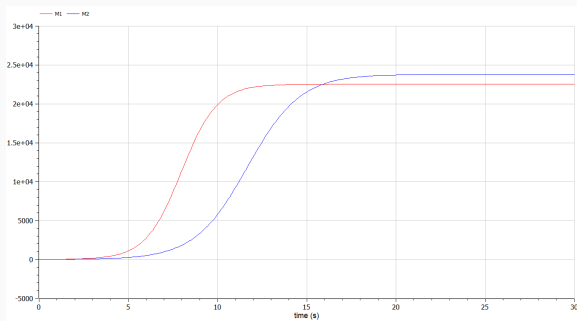


Figure 2: График изменения оборотных средств №1 (OpenModelica)

- 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:

$$\begin{cases} \frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \frac{b+0.00041}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2 \\ \frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_1 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_1^2 \end{cases}$$

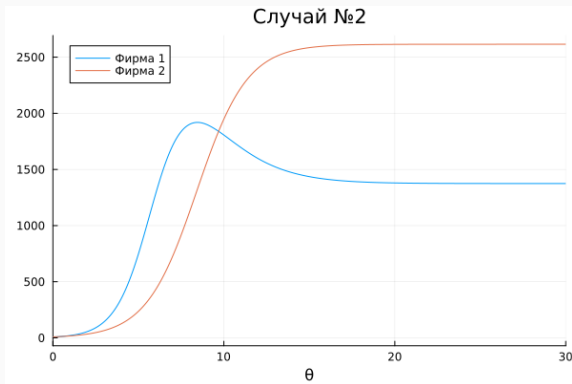


Figure 3: График изменения оборотных средств №2 (Julia)

Так же построили график с помощью OpenModelica:

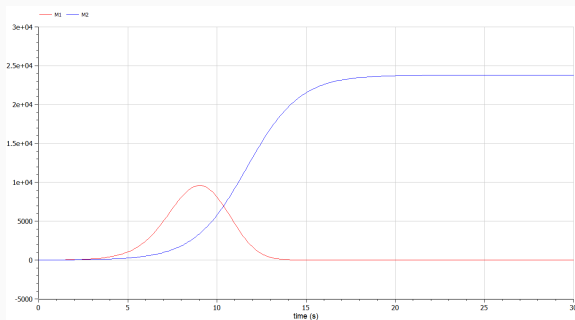


Figure 4: График изменения оборотных средств №2 (OpenModelica)

Выводы по проделанной работе

В результате проделанной лабораторной работы мы познакомились с моделью двух фирм. Проверили, как работает модель в различных ситуациях, построили графики изменения оборотных средств при данных условиях.

Список литературы

1. Малыхин В.И. Математическое моделирование экономики. М., УРАО, 1998.160 с.