

Лабораторная работа №8

Модель конкуренции двух фирм

Латыпова Диана. НФИбд-02-21

6 марта 2024

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

Информация

- Латыпова Диана
- студент группы НФИбд-02-21вероятностей
- Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы
- 1032215005@rudn.ru
- <https://github.com/dlatypova>



Вводная часть

- Познакомиться с моделью конкуренции двух фирм.
- Рассмотреть два случая и построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для каждого из двух случаев.

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.

Задание (2)

В этом случае динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

$$\frac{dM_1}{d\Theta} = M_1 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2$$

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

Задание (3)

где

$$a_1 = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 \tilde{p}_1^2 N q}$$

$$a_2 = \frac{p_{cr}}{\tau_2^2 \tilde{p}_2^2 N q}$$

$$b = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 \tilde{p}_1^2 \tau_2^2 \tilde{p}_2^2 N q}$$

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

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

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.

Задание (5)

Пусть в рамках рассматриваемой модели динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

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

$$\frac{dM_2}{d\Theta} = \frac{c_2}{c_1}M_2 - \left(\frac{b}{c_1} + 0.00026\right)M_1M_2 - \frac{a_2}{c_1}M_2^2$$

Задание (6)

Для обоих случаев рассмотрим задачу со следующими начальными условиями и параметрами

$$M_0^1 = 3 \ M_0^2 = 4$$

$$p_{cr} = 45 \ N = 30 \ q = 1$$

$$\tau_1 = 21 \ \tau_2 = 18$$

$$\tilde{p}_1 = 8 \ \tilde{p}_2 = 13$$

Теоретическая часть

Модель динамики изменения объемов продаж фирмы

Представлена модель динамики изменения объемов продаж двух конкурирующих фирм, которые производят взаимозаменяемые товары одинакового качества и находятся в одной рыночной нише. Модель описывается системой дифференциальных уравнений, где каждая фирма принимает во внимание свой объем продаж, объем продаж конкурента, а также внешние экономические и социально-психологические факторы.

Во втором случае добавляется влияние социально-психологических факторов, таких как формирование общественного предпочтения одного товара другому, независимо от их качества и цены. Это может привести к изменению коэффициента перед взаимодействием объемов продаж обеих фирм.

Для обеих фирм у нас есть система дифференциальных уравнений, описывающих динамику их объемов продаж.

Для решения задачи необходимо найти решение системы дифференциальных уравнений, описывающих динамику изменения объемов продаж обеих фирм. Это позволит понять, как изменяются объемы продаж в зависимости от экономических и социально-психологических факторов, а также какие стратегии могут быть наиболее эффективными для фирмы в конкурентной борьбе.

Случай 1

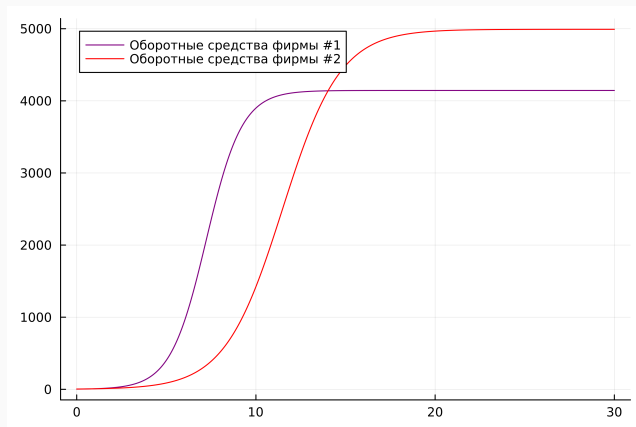


Рис. 1: Julia. График случай1

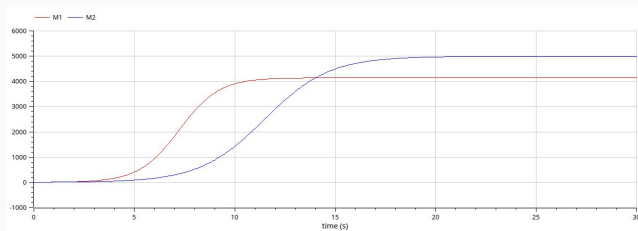


Рис. 2: ОМ. График случай1

Случай 2

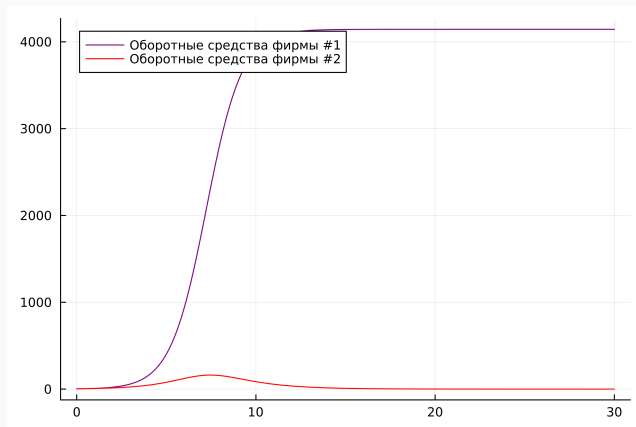


Рис. 3: Julia. График случай2

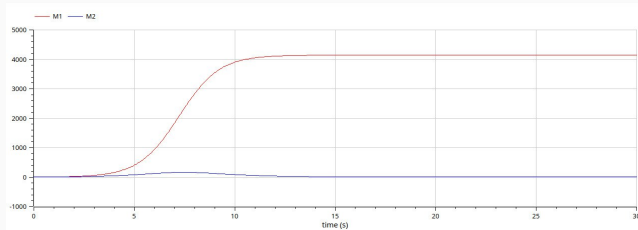


Рис. 4: ОМ. График случай2

Сравнивая смоделированную задачу на языке программирования Julia и на ПО OpenModelica, можем заметить, что на ПО OM коды гораздо меньше и легче в плане их написания, при том, что в конечном итоге имеем абсолютно одинаковые графики.

Выводы

Я познакомилась с моделью конкуренции двух фирм. А также рассмотрела два случая и построила графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для каждого из двух случаев с помощью языка программирования Julia и ПО OpenModelica.