

Лабораторная работа № 8

Модель конкуренции двух фирм

Шияпова Д.И.

20 июня 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

- Шияпова Дарина Илдаровна
- Студентка
- Российский университет дружбы народов
- 1132226458@pfur.ru



Исследовать математическую модель конкуренции двух фирм.

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

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

1. Построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 1.
2. Построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 2.

Математическому моделированию процессов конкуренции и сотрудничества двух фирм на различных рынках посвящено довольно много научных работ, в основном использующих аппарат теории игр и статистических решений. В качестве примера можно привести работы таких исследователей, как Курно, Стакельберг, Бертран, Нэш, Парето (**model?**).

Следует отметить, что динамические дифференциальные модели уже давно и успешно используются для математического моделирования самых разнообразных по своей природе процессов. Достаточно упомянуть широко использующуюся в экологии модель «хищник-жертва» Вольтерра, математическую теорию развития эпидемий, модели боевых действий

Задача решалась в следующей постановке.

На рынке однородного товара присутствуют две основные фирмы, разделяющие его между собой, т.е. имеет место классическая дуополия.

Безусловно, это является весьма сильным предположением, однако оно вполне оправдано в тех случаях, когда доля продаж остальных конкурентов на рассматриваемом сегменте рынка пренебрежимо мала. Хорошим примером может служить отечественный рынок микропроцессоров, который по существу разделили между собой две фирмы: Intel и AMD.

Изменение объемов продаж конкурирующих фирм с течением времени описывается следующей системой дифференциальных уравнений:

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

$$\text{где } a_1 = \frac{p_{cr}}{(\tau_1^2 \tilde{p}_1 Nq)}, a_2 = \frac{p_{cr}}{(\tau_2^2 * \tilde{p}_2 Nq)}, b = \frac{p_{cr}}{(\tau_1^2 \tau_2^2 \tilde{p}_1^2 \tilde{p}_2^2 Nq)}, c_1 = \frac{(p_{cr} - p_1)}{(\tau_1 \tilde{p}_1)},$$
$$c_2 = \frac{(p_{cr} - p_2)}{(\tau_2 \tilde{p}_2)}.$$

- 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

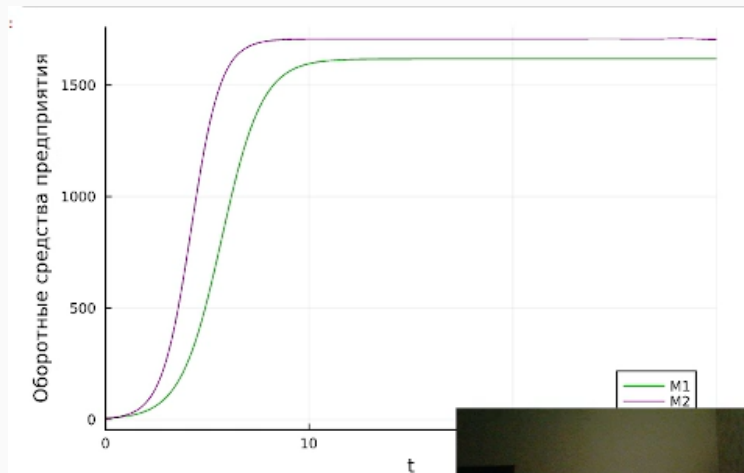


Рис. 1: График изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2

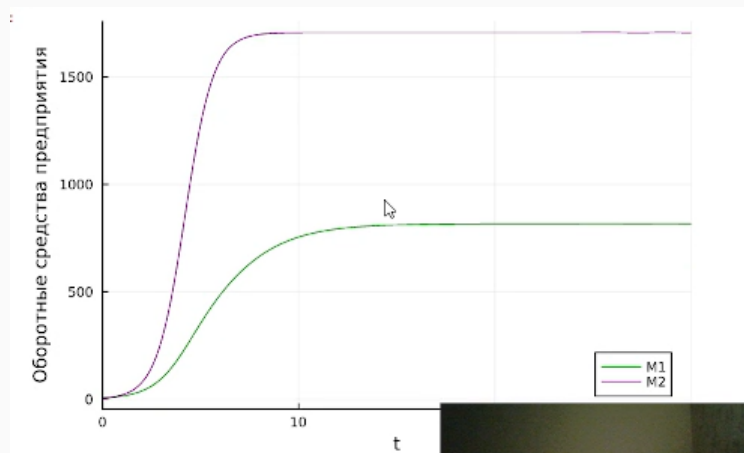


Рис. 2: График изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2

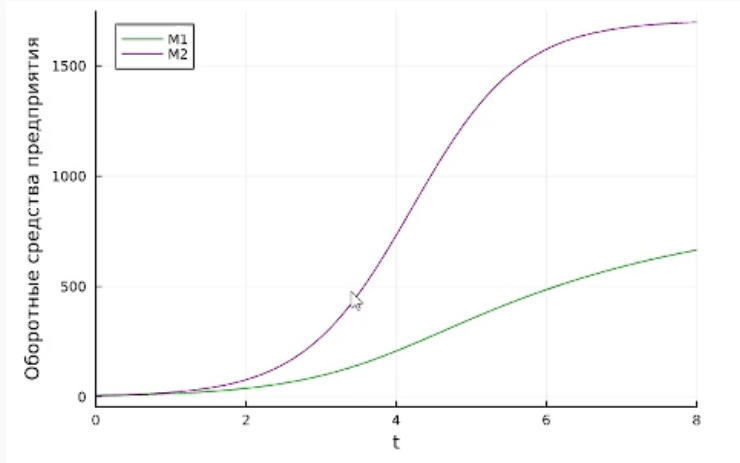
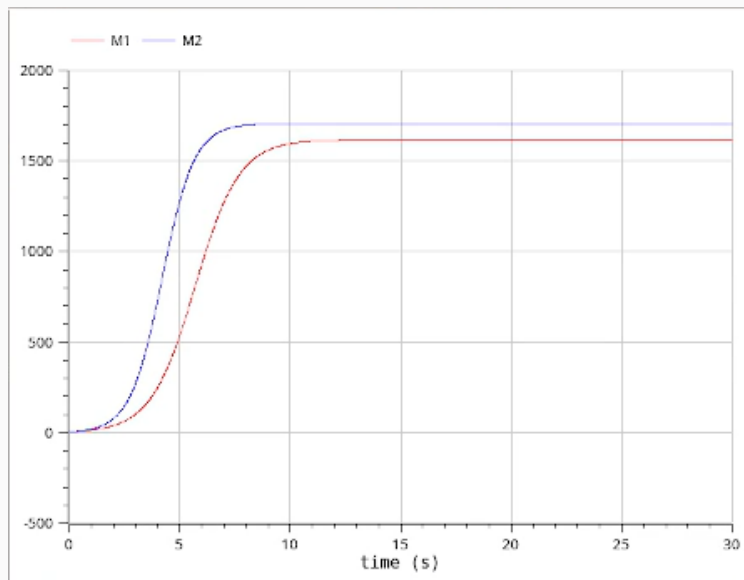
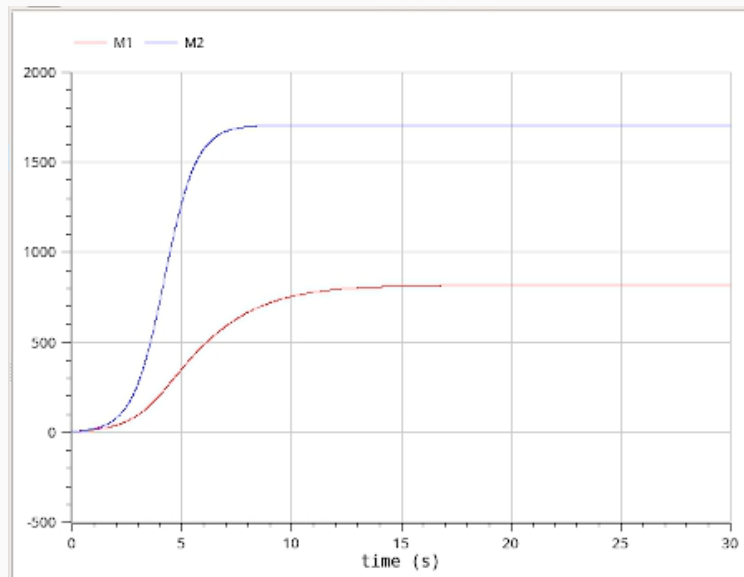


Рис. 3: График изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2

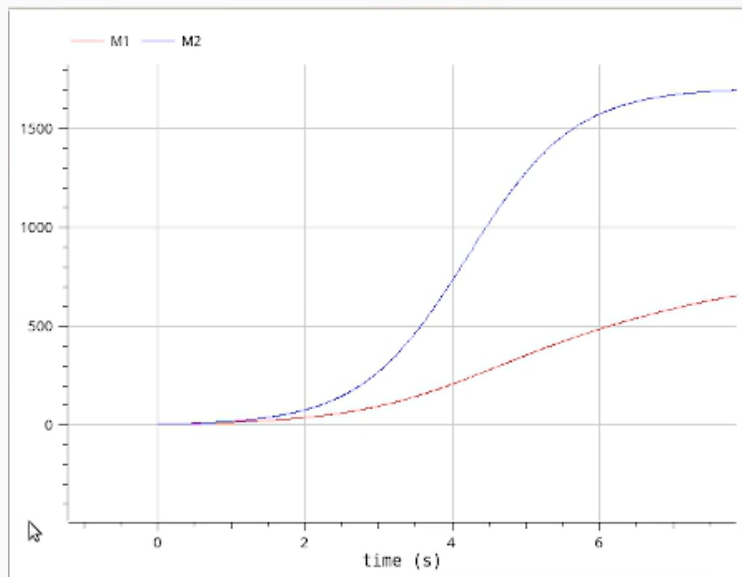
Выполнение лабораторной работы



Выполнение лабораторной работы



Выполнение лабораторной работы



В результате выполнения лабораторной работы была исследована модель конкуренции двух фирм.