Отчёт по лабораторной работе №8

Математическое моделирование

Чекалова Лилия Руслановна

Содержание

# Цель работы

* Познакомиться с моделью конкуренции двух фирм
* Визуализировать модель с помощью Julia и OpenModelica

# Задание

* Построить графики изменения оборотных средств двух фирм
* Рассмотреть два случая: где борьба ведется только рыночными методами и где учитываются социально-психологические факторы

# Теоретическое введение

Изучим сначала первый случай. 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 каким-либо иным способом.)

Уравнения динамики оборотных средств запишем в виде: .

Учтем, что товарный баланс устанавливается быстро, то есть, произведенный каждой фирмой товар не накапливается, а реализуется по цене p. Тогда , где и — себестоимости товаров в первой и второй фирме.

Представим последнюю систему уравнений в виде

Проведем еще ряд преобразований и получим систему уравнений для первого случая: .

Для второго случая по аналогии система уравнений примет вид .

В этих формулах , , , , .

Более подробно см. в [1].

# Выполнение лабораторной работы

Рассмотрим первый случай, где борьба ведется только рыночными методами, и напишем программу (рис. [1](#fig:001)). В функции F1 опишем, как меняются оборотные средства двух фирм.

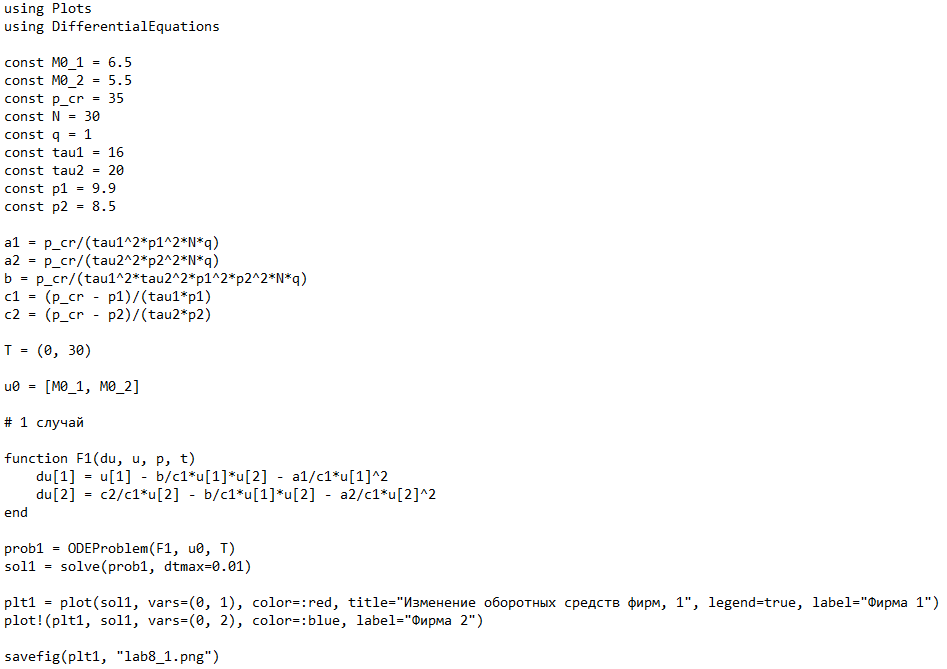


Figure 1: Программа на Julia для первого случая

Результаты сохраняем в виде графика (рис. [2](#fig:002)). Мы видим, что рост оборотных средств предприятий идет независимо друг от друга. В математической модели это отражается в коэффициенте, стоящим перед членом , у нас он одинаковый в обоих уравнениях (). 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.

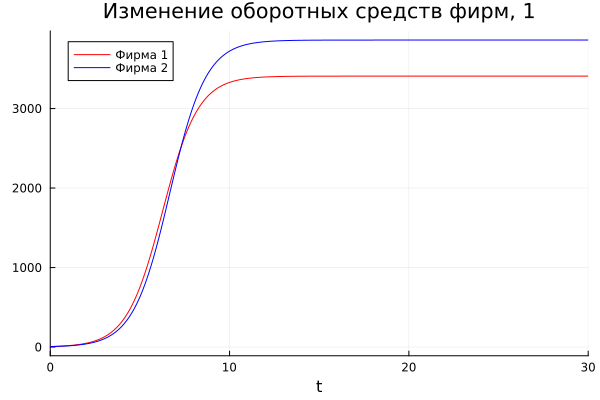


Figure 2: График динамики оборотных средств на Julia для первого случая

Изменим функцию, чтобы она учитывала социально-психологические факторы (рис. [3](#fig:003)). Для этого в первом уравнении функции F1 меняем коэффициент перед членом .

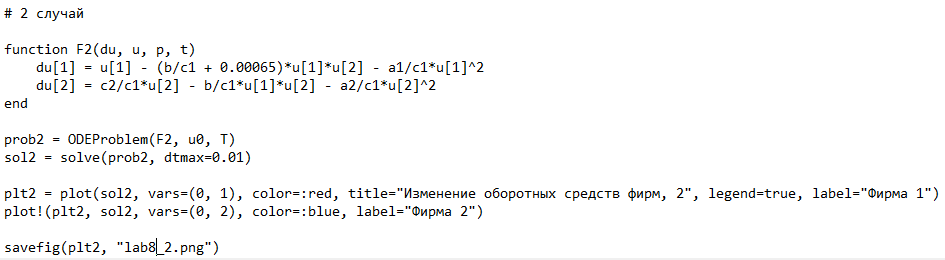


Figure 3: Программа на Julia для второго случая

Получаем график динамики изменения объемов продаж для второго случая (рис. [4](#fig:004)). По графику видно, что первая фирма, несмотря на начальный рост, достигнув своего максимального объема продаж, начитает нести убытки и, в итоге, терпит банкротство. Динамика роста объемов оборотных средств второй фирмы остается без изменения: достигнув максимального значения, остается на этом уровне.

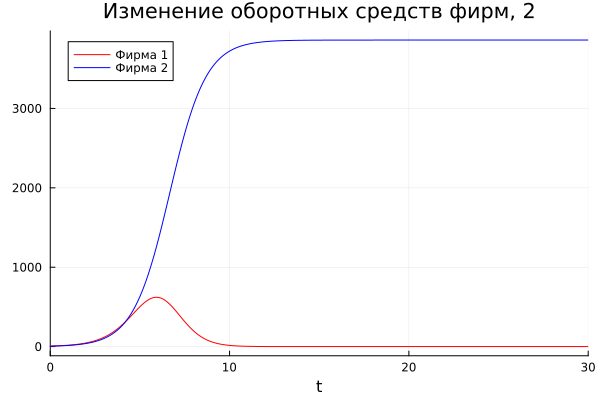


Figure 4: График динамики оборотных средств на Julia для второго случая

Теперь напишем программу, рассматривающую первый случай, на OpenModelica (рис. [5](#fig:005)).

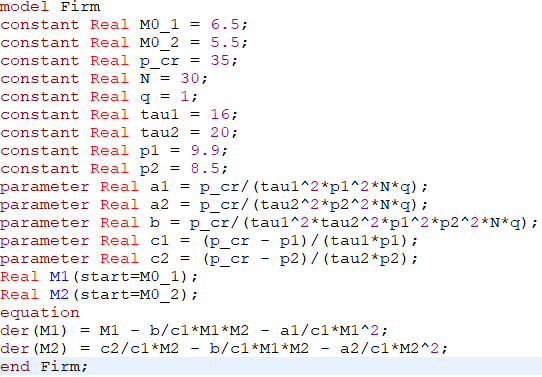


Figure 5: Программа на OpenModelica для первого случая

Получаем график изменения оборотных средств для двух фирм (рис. [6](#fig:006)). Результаты совпадают с результатами, полученными на Julia.

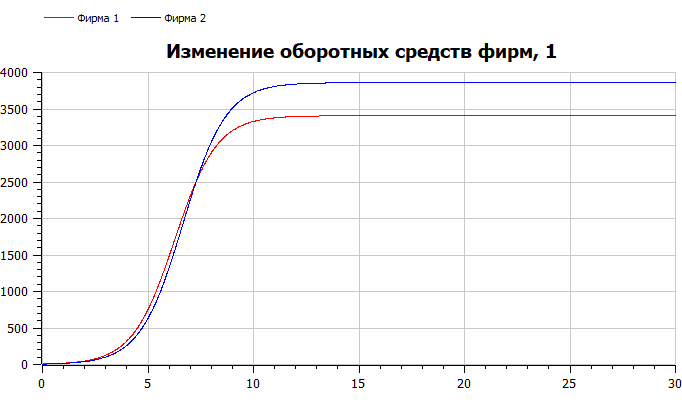


Figure 6: График изменения оборотных средств на OpenModelica для первого случая

Изменим одно из уравнений, чтобы оно описывало второй случай (рис. [7](#fig:007)).

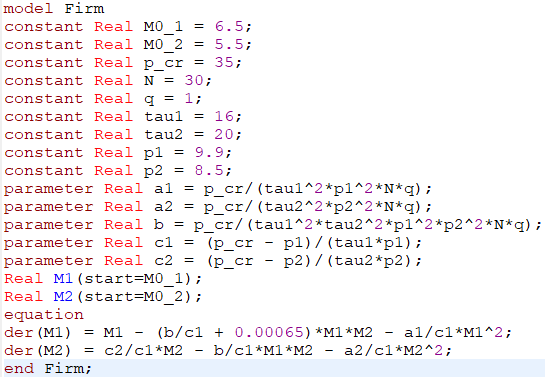


Figure 7: Программа на OpenModelica для второго случая

Получаем график динамики изменения объемов продаж для двух фирм (рис. [8](#fig:008)). Этот график идентичен графику, полученному на Julia.

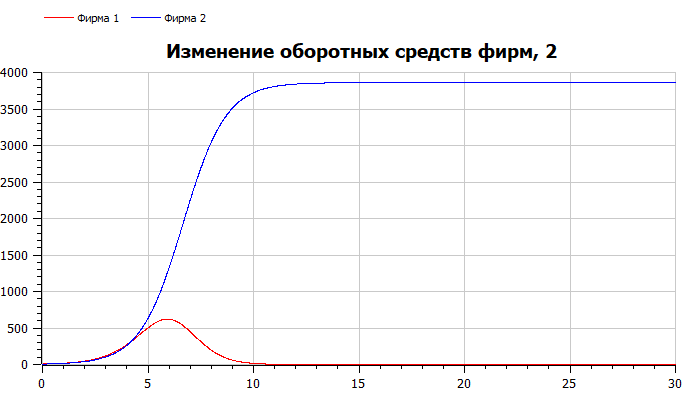


Figure 8: График динамики изменения объемов продаж на OpenModelica для второго случая

# Выводы

В ходе работы мы изучили модель конкуренции двух фирм и применили навыки работы с Julia и OpenModelica для построения графиков, визуализирующих эту модель. Результатом работы стали графики динамики изменения объемов продаж для двух случаев. Мы увидели, что в первом случае оборотные средства двух предприятий изменяются независимо друг от друга и каждая фирма занимает свою нишу в рынке, а для второго случая первая компания вскоре начинает нести убытки и вскоре терпит банкротство.

По моему мнению, OpenModelica лучше решает задачи, в основе которых лежат дифференциальные уравнения.

# Список литературы

1. Теоретические материалы к лабораторной работе "Модель конкуренции двух фирм" [Электронный ресурс]. URL: <https://esystem.rudn.ru/mod/resource/view.php?id=967257>.