Отчет по лабораторной работе 8

Модель конкуренции двух фирм

Шалыгин Георгий Эдуардович

Содержание

# 1 Цель работы

Изучить построение математической модели конкуренции двух фирм .

# 2 Задание

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

# 3 Теоретическое введение

## 3.1 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: – число потребителей производимого продукта. – 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. – оборотные средства предприятия τ – длительность производственного цикла – рыночная цена товара – себестоимость продукта, то есть переменные издержки на производство единицы продукции. – доля оборотных средств, идущая на покрытие переменных издержек. – постоянные издержки, которые не зависят от количества выпускаемой продукции.

Функцию спроса товаров долговременного использования часто представляют в простейшей форме:

, где – максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени. Эта функция падает с ростом цены и при (критическая стоимость продукта) потребители отказываются от приобретения товара. Величина . Параметр – мера эластичности функции спроса по цене. Таким образом, функция спроса является пороговой и обладает свойствами насыщения.

Уравнения динамики оборотных средств можно записать в виде

Уравнение для рыночной цены p представим в виде

Подробнее в [1].

## 3.2 Конкуренция двух фирм

### 3.2.1 Случай 1

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 по аналогии с (2) в виде 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.)

Исследуем систему в случае, когда постоянные издержки пренебрежимо малы. И введем нормировку . Получим следующую систему:

Чтобы решить систему необходимо знать начальные условия.

### 3.2.2 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 будет отличаться.

Рассмотрим следующую модель:

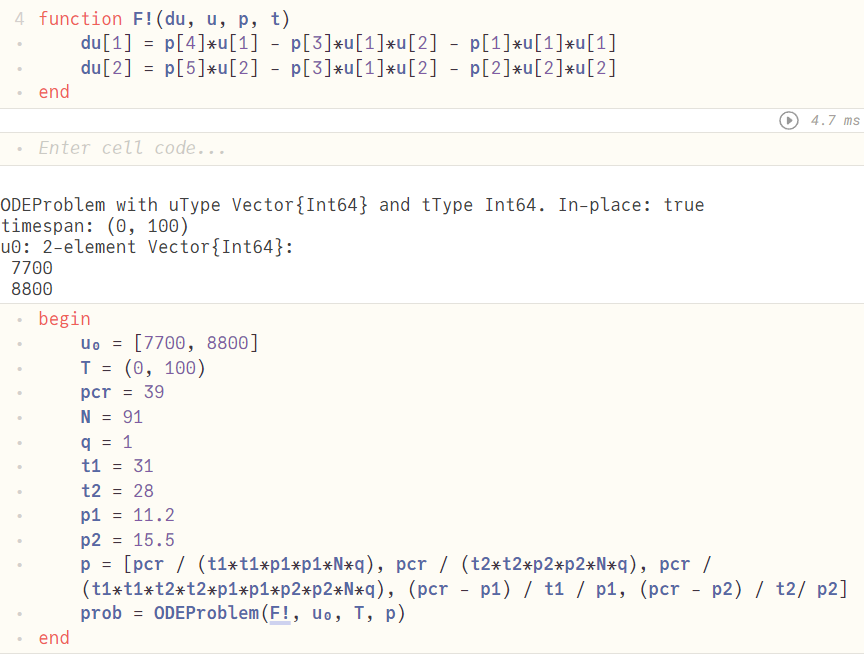
Видно, что первая фирма, несмотря на начальный рост, достигнув своего максимального объема продаж, начитает нести убытки и, в итоге, терпит банкротство. Динамика роста объемов оборотных средств второй фирмы остается без изменения: достигнув максимального значения, остается на этом уровне.

**Замечание:** Стоит отметить, что рассматривается упрощенная модель, которая дает модельное решение. В реальности факторов, влияющих на динамику изменения оборотных средств предприятий, больше.

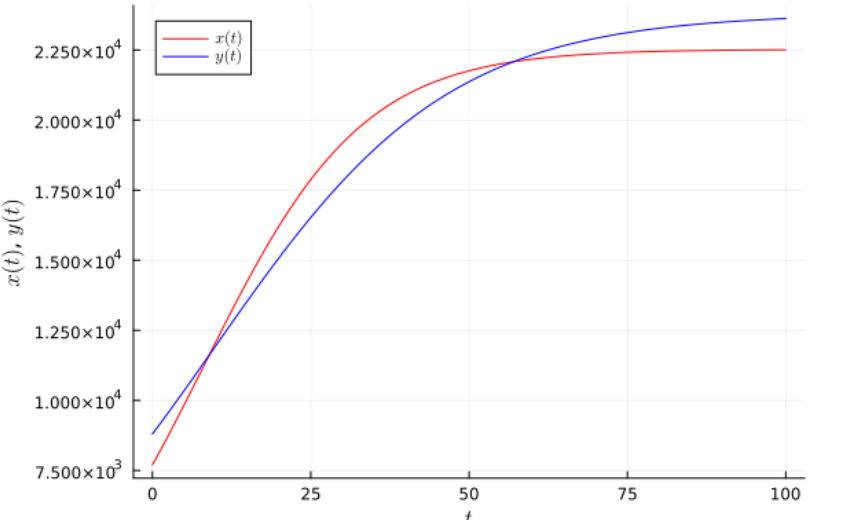
Подробнее в [2].

# 4 Выполнение лабораторной работы

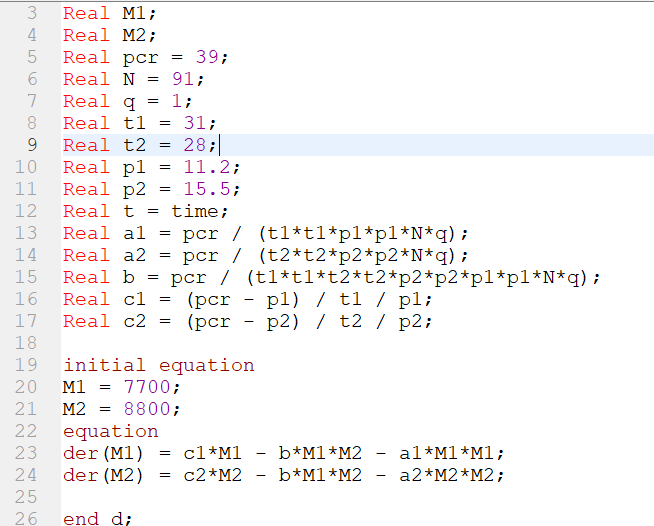
1. Зададим систему и начальные условия на Julia (fig. 1).

* 
* Рис. 1: Код для первой модели

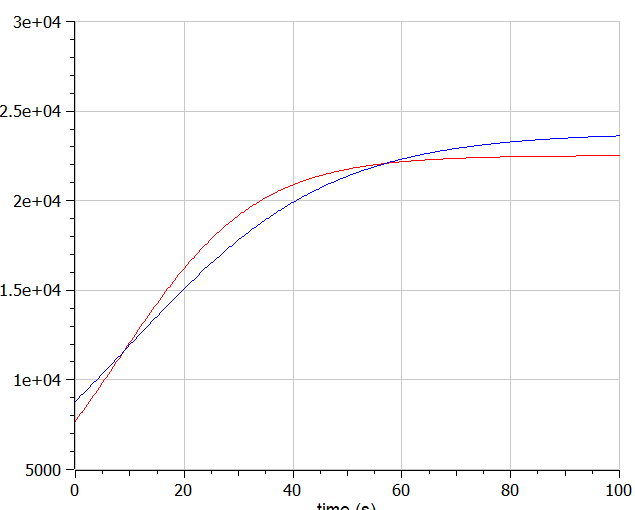
1. Построим график изменения численности (fig. 2)

* 
* Рис. 2: График для первой модели

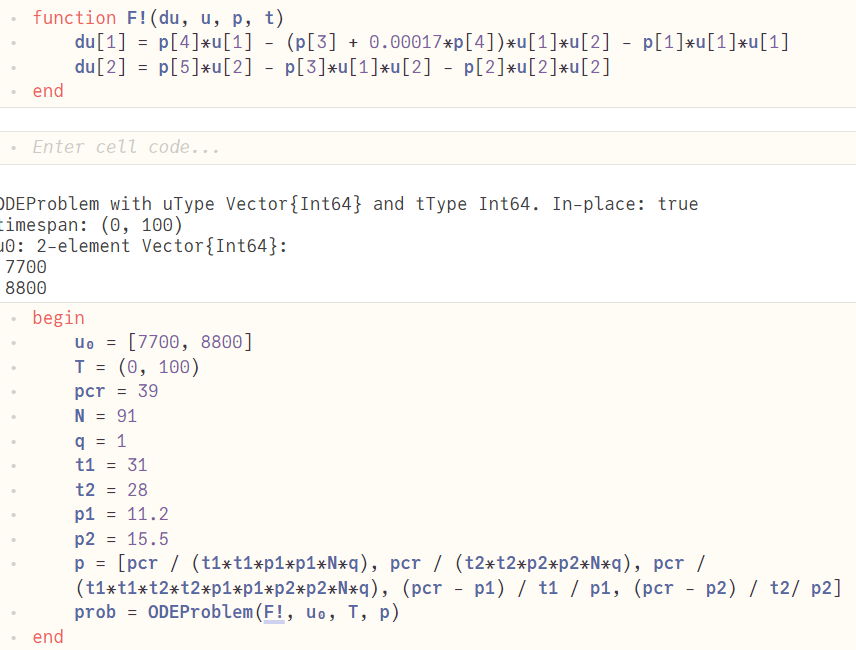
1. Теперь зададим модель в Opemmodelica (fig. 3).

* 
* Рис. 3: Модель в openmodelica

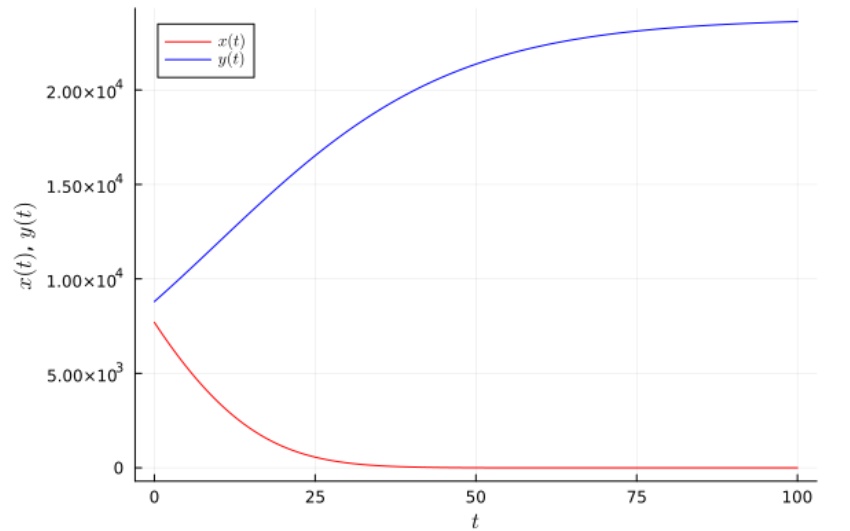
1. Построим график (fig. 4).

* 
* Рис. 4: Результаты моделирования в openmodelica

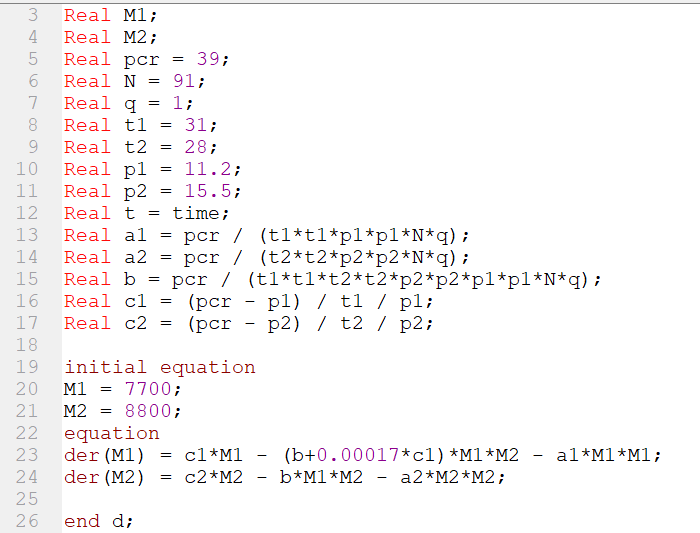
1. Рассмотрим второй случай.
2. Система уравнений в Julia (fig. 5).

* 
* Рис. 5: Код для второй модели

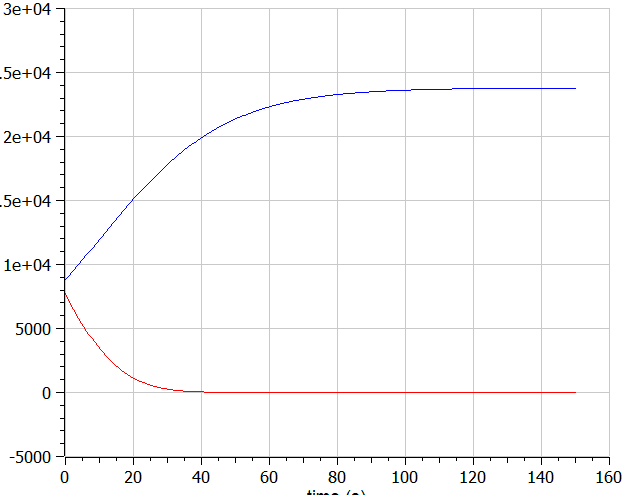
1. Построим графики (fig. 6)

* 
* Рис. 6: Результат моделирования в julia

1. Та же модель в openmodelica (fig. 7)

* 
* Рис. 7: Код для второй модели

1. И результаты моделирования (fig. 8)

* 
* Рис. 8: График модели

# 5 Выводы

В итоге была рассмотрена простейшая модель конкуренции двух фирм . С использованием Julia и OpenModelica построены графики изменения численности, найдена точка максимума скорости.

# Список литературы

1. Б. И. ГЕРАСИМОВ Д.Н.П. Н. П. ПУЧКОВ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ . Издательство ГОУ ВПО ТГТУ, 2010.

2. В. В.О. Основы численного анализа динамических систем. Новосибирск, ФИЦ ИВТ, 2022. 124 с.