

# Презентация по лабораторной работе №8

## Модель конкуренции двух фирм

---

Хусаинова Д.А.

30 марта 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

# Цель работы

Изучить и построить модель конкуренции двух фирм.

# Теоретическое введение 1/7

Введем обозначения:

$N$  - 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

$\tau$  - длительность производственного цикла

$p$  - рыночная цена товара

## Теоретическое введение 2/7

$\tilde{p}$  - себестоимость продукта, то есть переменные издержки на производство единицы продукции

$\delta$  - доля оборотных средств, идущая на покрытие переменных издержек

$k$  - постоянные издержки, которые не зависят от количества выпускаемой продукции

$Q(S/p)$  – функция спроса, зависящая от отношения дохода  $S$  к цене  $p$ . Она равна количеству продукта, потребляемого одним потребителем в единицу времени.

Функцию спроса товаров длительного использования часто представляют в простейшей форме:

$$Q = q - k \frac{p}{S} = q \left( 1 - \frac{p}{p_{cr}} \right)$$

где  $q$  – максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени.

## Теоретическое введение 4/7. Случай 1. Вариант 54

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

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

## Теоретическое введение 5/7. Случай 1. Вариант 54

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  $t = c_1 \Theta$

## Теоретическое введение 6/7. Случай 2. Вариант 54

$$\frac{dM_1}{d\Theta} = M_1 - \left(\frac{b}{c_1} + 0.00044\right)M_1M_2 - \frac{a_1}{c_1}M_1^2$$

$$\frac{dM_2}{d\Theta} = \frac{c_2}{c_1}M_2 - \frac{b}{c_1}M_1M_2 - \frac{a_2}{c_1}M_2^2$$



## Теоретическое введение 7/7. Вариант 54

Для обоих случаев рассмотрим задачу со следующими начальными условиями и параметрами

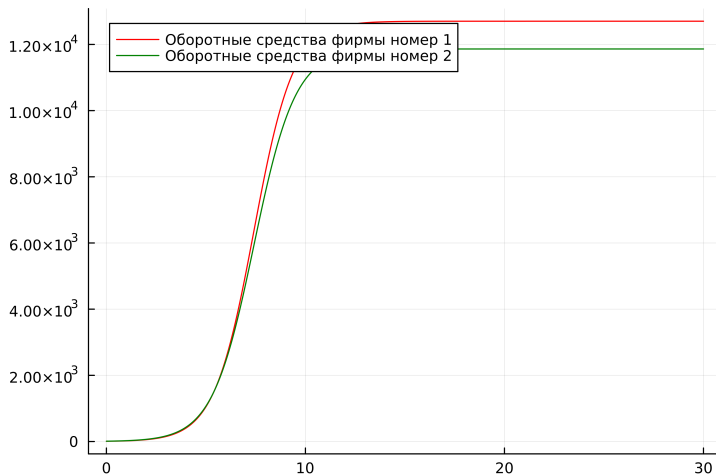
$$M_0^1 = 7.7, M_0^2 = 9.7$$

$$p_{cr} = 47, N = 50, q = 1$$

$$\tau_1 = 33, \tau_2 = 27$$

$$\tilde{p}_1 = 9.7, \tilde{p}_2 = 11.7$$

# Julia. Первый случай



**Рис. 1:** График первого случая. Julia

## Julia. Второй случай

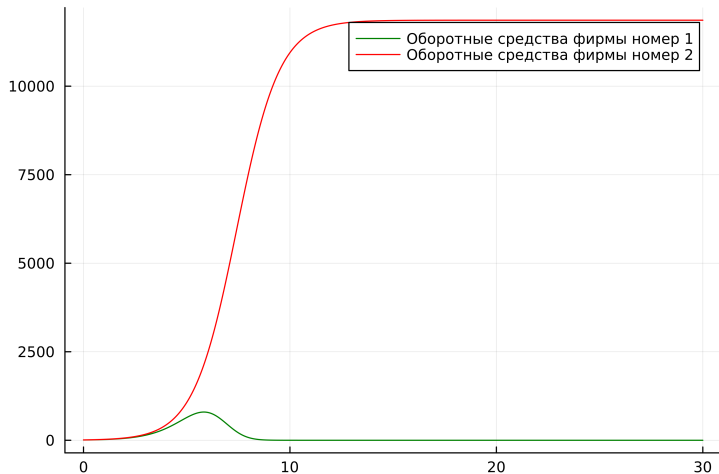
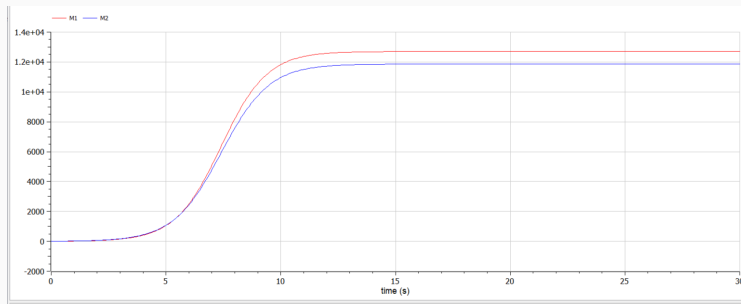


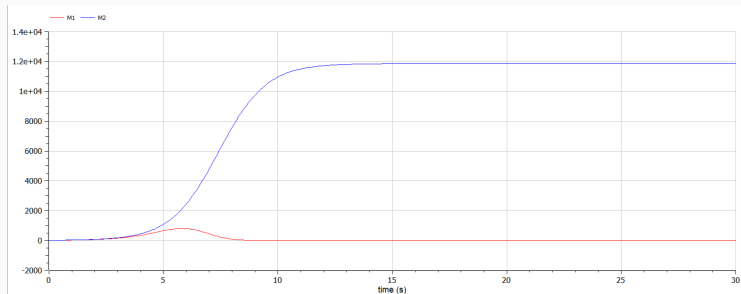
Рис. 2: График второго случая. Julia

# OpenModelica. Первый случай



**Рис. 3:** График первого случая. OpenModelica

# OpenModelica. Второй случай



**Рис. 4:** График второго случая. OpenModelica

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена модель конкуренции двух фирм и в дальнейшем построена модель на языках Julia и Modelica.

## Список литературы. Библиография.

[1] Документация по Julia: <https://docs.julialang.org/en/v1/>

[2] Документация по OpenModelica: <https://openmodelica.org/>

[3] Решение дифференциальных уравнений:  
<https://www.wolframalpha.com/>

[4] Мальтузианская модель роста:  
<https://www.stolaf.edu//people/mckelvey/envision.dir/malthus.html>

[5] Математические модели конкурентной среды:  
[https://dspace.spbu.ru/bitstream/11701/12019/1/Gorynya\\_2018.pdf](https://dspace.spbu.ru/bitstream/11701/12019/1/Gorynya_2018.pdf)

[6] Разработка математических моделей конкурентных процессов:  
[https://www.academia.edu/9284004/Наумейко\\_РАЗРАБОТКА\\_МАТЕМАТИЧЕСКОЙ\\_МОДЕЛИ\\_КОНКУРЕНТНЫХ\\_ПРОЦЕССОВ](https://www.academia.edu/9284004/Наумейко_РАЗРАБОТКА_МАТЕМАТИЧЕСКОЙ_МОДЕЛИ_КОНКУРЕНТНЫХ_ПРОЦЕССОВ)