

# **Лабораторная работа 8**

Тагиев Байрам Алтай оглы

# Содержание

|          |                               |           |
|----------|-------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Цель работы</b>            | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Задание</b>                | <b>6</b>  |
| <b>3</b> | <b>Теоретическое введение</b> | <b>7</b>  |
| <b>4</b> | <b>Выполнение</b>             | <b>8</b>  |
| 4.1      | Первый случай . . . . .       | 8         |
| 4.2      | Второй случай . . . . .       | 9         |
| <b>5</b> | <b>Выводы</b>                 | <b>11</b> |
| <b>6</b> | <b>Список литературы</b>      | <b>12</b> |

# Список иллюстраций

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 4.1 | Результат моделирования 1 случая на Julia . . . . .    | 8  |
| 4.2 | Результат моделирования 1 случая на Modelica . . . . . | 9  |
| 4.3 | Результат моделирования 2 случая на Julia . . . . .    | 10 |
| 4.4 | Результат моделирования 2 случая на Modelica . . . . . | 10 |

## **Список таблиц**

# **1 Цель работы**

Целью данной работы является построение модели конкуренции двух фирм.

## 2 Задание

1. Построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 для случая, когда конкурентная борьба ведётся только рыночными методами.
2. Построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 для случая, когда, помимо экономического фактора влияния, используются еще и социально-психологические факторы.

### 3 Теоретическое введение

Для построения модели конкуренции хотя бы двух фирм необходимо рассмотреть модель одной фирмы ([1]). 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:

$N$  – 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

$\tilde{p}$  – 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.

И построим дифференциальное уравнение:

$$\frac{dM}{dy} = M \frac{\delta}{\tau} \left( \frac{p_{cr}}{\tilde{p}} - 1 \right) - M^2 \left( \frac{\delta}{\tau \tilde{p}} \right)^2 \frac{p_{cr}}{Nq} - k$$

## 4 Выполнение

### 4.1 Первый случай

1. Опишем систему ДУ для первого случая, когда конкурентная борьба ведется только рыночными методами.

```
function ode_fn(du, u, p, t)
    du[1] = u[1] - b / c1*u[1] * u[2] - a1 / c1*u[1] * u[1]
    du[2] = c2 / c1*u[2] - b / c1*u[1] * u[2] - a2 / c1*u[2] * u[2]
end
```

2. Зададим начальные условия, запустим просчет и сохраним результат в графики (fig. 4.1).

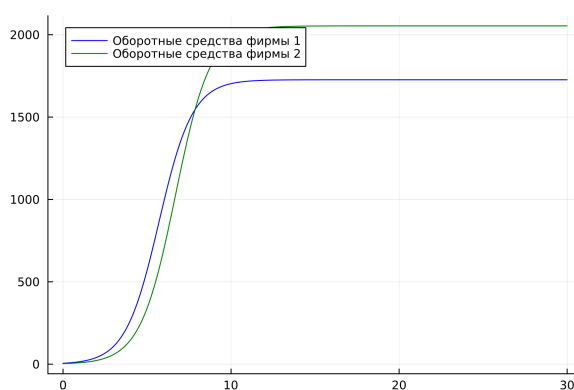


Рис. 4.1: Результат моделирования 1 случая на Julia



3. Смоделируем первый случай на OpenModelica, зададим начальные значения и систему ДУ.

equation

$$\text{der}(M1) = M1 - b/c1*M1*M2 - a1/c1*M1*M1;$$

$$\text{der}(M2) = c2/c1*M2 - b/c1*M1*M2 - a2/c1*M2*M2;$$

4. Запустим симуляцию и получим следующий результат (fig. 4.2).

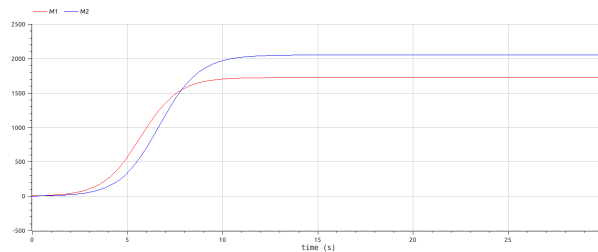


Рис. 4.2: Результат моделирования 1 случая на Modelica

## 4.2 Второй случай

1. Опишем систему ДУ для второго случая, когда конкурентная борьба ведется не только рыночными методами.

```
function ode_fn(du, u, p, t)
  du[1] = u[1] - (b / c1 + 0.00062)*u[1] * u[2] - a1 / c1*u[1] *
  ↪ u[1]
  du[2] = c2 / c1*u[2] - b / c1*u[1] * u[2] - a2 / c1*u[2] * u[2]
end
```

2. Зададим начальные условия, запустим просчет и сохраним результат в графики (fig. 4.3).

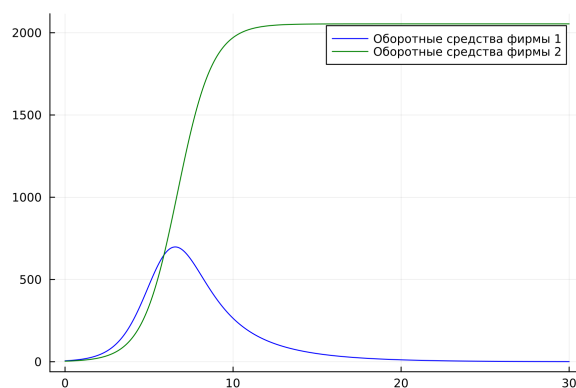


Рис. 4.3: Результат моделирования 2 случая на Julia

3. Смоделируем второй случай на OpenModelica, зададим начальные значения и систему ДУ.

equation

$$\text{der}(M1) = M1 - (b / c1 + 0.00062) * M1 * M2 - a1 / c1 * M1 * M1;$$

$$\text{der}(M2) = c2 / c1 * M2 - b / c1 * M1 * M2 - a2 / c1 * M2 * M2;$$

4. Запустим симуляцию и получим следующий результат (fig. 4.4)

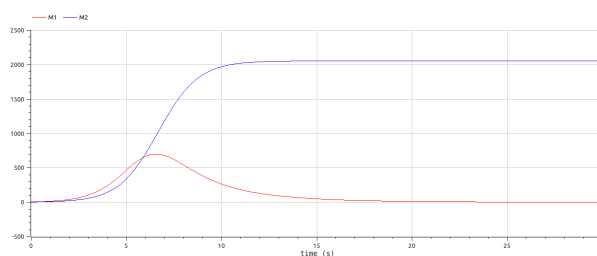


Рис. 4.4: Результат моделирования 2 случая на Modelica

## 5 Выводы

В итоге проделанной работы на языках Julia и OpenModelica мы построили графики изменения оборотных средств для двух фирм для случаев, когда конкурентная борьба ведётся только рыночными методами и когда, помимо экономического фактора влияния, используются еще и социально-психологические факторы.

## **6 Список литературы**

[1] Лабораторная работа: [https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/1971672/mod\\_resou](https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/1971672/mod_resou)