

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра информационных технологий

**ОТЧЕТ по лабораторной работе 8**

**ТЕМА «Модель конкуренции двух фирм»**

**по дисциплине «Математическое моделирование»**

**Выполнил:**

Студент группы НПИбд-02-21

Студенческий билет № 1032205641

Сатлихана Петрити

## Оглавление

Цель работы.....	4
Последовательность выполнения работы.....	4
Вариант 62.....	4
Код 1 & 2: .....	5
Код 1: Для первого случая .....	5
Код 2: Для второго случая .....	6
Вывод .....	6

# Список иллюстраций

Рисунок 1 Графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 1 .....	5
Рисунок 2 График изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 2 .....	6

## Цель работы.

Цель данной работы заключается в построении модели одной фирмы, производящей продукт долговременного пользования, а также в анализе её динамики на рынке

## Последовательность выполнения работы

### Вариант 62

#### 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. В этом случае динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

1.  $\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \frac{b}{c_1} M_1 * M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2$
2.  $\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \frac{b}{c_1} M_1 * M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2$

Также введена нормировка  $t = c_1 \theta$ .

#### 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  $M_1 M_2$  будет отличаться. Пусть в рамках рассматриваемой модели динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

3.  $\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - (\frac{b}{c_1} + 0.00062) M_1 * M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2$
4.  $\frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \frac{b}{c_1} M_1 * M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2$

Для обоих случаев рассмотрим задачу со следующими начальными условиями и параметрами:

$$M_0^1 = 5.7$$

$$M_0^2 = 3.4$$

$$p_{cr} = 30, N = 30, q = 1$$

$$\tau_1 = 11, \tau_2 = 14$$

$$\sim p_1 = 10.5, \sim p_2 = 9.2,$$

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

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

Код 1 & 2:

Код 1: Для первого случая

```
model lab8
parameter Real p_cr = 30; //критическая стоимость продукта
parameter Real tau1 = 11; //длительность производственного цикла фирмы 1
parameter Real p1 = 10.5; //себестоимость продукта у фирмы 1
parameter Real tau2 = 14; //длительность производственного цикла фирмы 2
parameter Real p2 = 9.2; //себестоимость продукта у фирмы 2
parameter Real N = 30; //число потребителей производимого продукта
parameter Real q = 1; //максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени

parameter Real a1 = p_cr / (tau1*tau1*p1*p1*N*q);
parameter Real a2 = p_cr / (tau2*tau2*p2*p2*N*q);
parameter Real b = p_cr / (tau1*tau1*tau2*tau2*p1*p1*p2*p2*N*q);
parameter Real c1 = (p_cr - p1) / (tau1*p1);
parameter Real c2 = (p_cr - p2) / (tau2*p2);

parameter Real M0_1 = 5.7;
parameter Real M0_2 = 3.4;
Real M1(start= M0_1);
Real M2(start= M0_2);
//Случай 1
equation
der(M1) = M1 - (b/c1)*M1*M2 - (a1/c1)*M1*M1;
der(M2) = (c2/c1)*M2 - (b/c1)*M1*M2 - (a2/c1)*M2*M2;

end lab8;
```

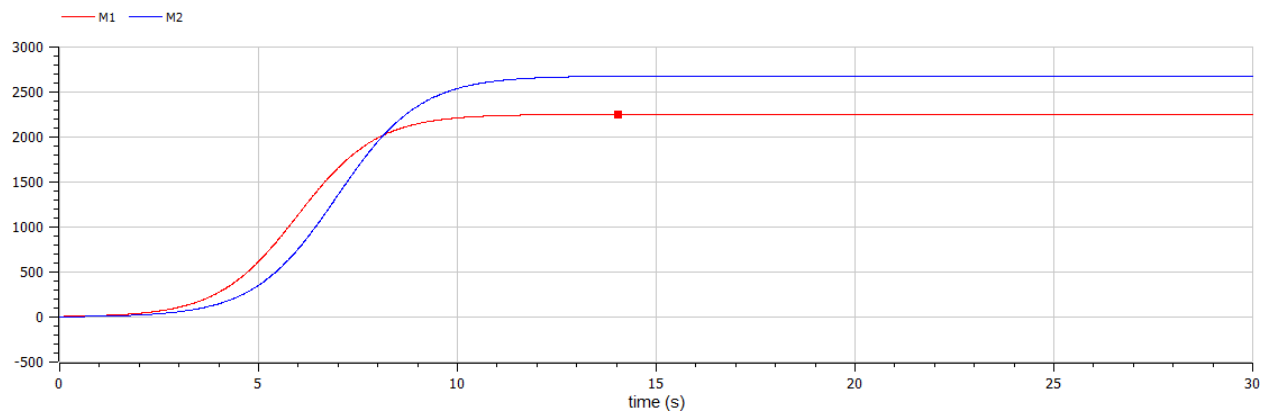


Рисунок 1 Графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 1

## Код 2: Для второго случая

```
model lab8
parameter Real p_cr = 30; //критическая стоимость продукта
parameter Real tau1 = 11; //длительность производственного цикла фирмы 1
parameter Real p1 = 10.5; //себестоимость продукта у фирмы 1
parameter Real tau2 = 14; //длительность производственного цикла фирмы 2
parameter Real p2 = 9.2; //себестоимость продукта у фирмы 2
parameter Real N = 30; //число потребителей производимого продукта
parameter Real q = 1; //максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени

parameter Real a1 = p_cr / (tau1*tau1*p1*p1*N*q);
parameter Real a2 = p_cr / (tau2*tau2*p2*p2*N*q);
parameter Real b = p_cr / (tau1*tau1*tau2*tau2*p1*p1*p2*p2*N*q);
parameter Real c1 = (p_cr - p1) / (tau1*p1);
parameter Real c2 = (p_cr - p2) / (tau2*p2);

parameter Real M0_1 = 5.7;
parameter Real M0_2 = 3.4;
Real M1(start= M0_1);
Real M2(start= M0_2);
//Случай 2
equation
der(M1) = M1 - (b/c1 + 0.00062)*M1*M2 - (a1/c1)*M1*M1;
der(M2) = (c2/c1)*M2 - (b/c1)*M1*M2 - (a2/c1)*M2*M2;

end lab8;
```

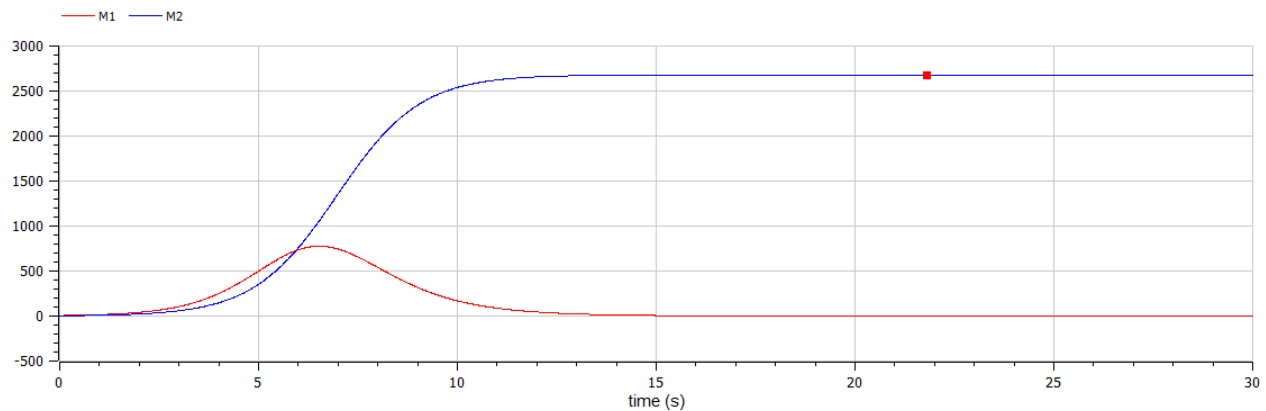


Рисунок 2 График изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 2

## Вывод

Построенная модель одной фирмы предоставляет ценные инсайты о факторах, влияющих на её стабильность на рынке. Анализ уравнений позволяет выявить важность поддержания баланса между постоянными и переменными издержками, а также между объемом производства, ценой продукции и доходами потребителей.