

Лабораторная работа №8

Модель конкуренции двух фирм

Валиева Найля Разимовна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Код программы	10
5	Выводы	12

Список таблиц

Список иллюстраций

3.1	Код программы	8
3.2	График распространения рекламы для первого случая	9
3.3	График распространения рекламы для второго случая	9

1 Цель работы

Ознакомление с моделью конкуренции двух фирм для двух случаев (без учета и с учетом социально-психологического фактора) и их построение с помощью языка программирования Modelica.

2 Задание

1. Построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 1 (без учета социально-психологического фактора).
2. Построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 2 (с учетом социально-психологического фактора).

3 Выполнение лабораторной работы

Система уравнений для первого случая (без учета социально-психологического фактора):

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

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

где

$$a_1 = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 p_1^2 N q}, a_2 = \frac{p_{cr}}{\tau_2^2 p_2^2 N q}, b = \frac{p_{cr}}{\tau_1^2 p_1^2 \tau_2^2 p_2^2 N q}$$
$$c_1 = \frac{p_{cr} - p_1}{\tau_1 p_1}, c_2 = \frac{p_{cr} - p_2}{\tau_2 p_2}$$

Также введена нормировка $t = c_1 \theta$.

Система уравнений для второго случая (с учетом социально-психологического фактора) принимает следующий вид:

$$\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \left(\frac{b}{c_1} + 0.00042 \right) M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2$$

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

Начальные условия для обеих задач принимают следующий вид:

$$M_0^1 = 7.9, M_0^2 = 9.9, p_c r = 49, N = 50, q = 1, \tau_1 = 35, \tau_2 = 29, p_1 = 9.9, p_2 = 11.9$$

Обозначения:

N - число потребителей производимого продукта

τ - длительность производственного цикла

p_{cr} - критическая стоимость продукта

p - себестоимость продукта

q - максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени

$\theta = \frac{t}{c_1}$ - безразмерное время.

Тогда с учетом вышеприведенных условий код программы будет выглядеть следующим образом (рис @fig:001)

```

1 model lab08
2 parameter Real p_cr = 49; //критическая стоимость продукта
3 parameter Real tau1 = 35; //длительность производственного цикла фирмы 1
4 parameter Real p1 = 9.9; //себестоимость продукта у фирмы 1
5 parameter Real tau2 = 29; //длительность производственного цикла фирмы 2
6 parameter Real p2 = 11.9; //себестоимость продукта у фирмы 2
7 parameter Real N = 50; //число потребителей производимого продукта
8 parameter Real q = 1; //максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени
9
10 parameter Real a1 = p_cr/(tau1*tau1*p1*p1*N*q);
11 parameter Real a2 = p_cr/(tau2*tau2*p2*p2*N*q);
12 parameter Real b = p_cr/(tau1*tau1*tau2*tau2*p1*p2*p2*N*q);
13 parameter Real c1 = (p_cr-p1)/(tau1*p1);
14 parameter Real c2 = (p_cr-p2)/(tau2*p2);
15
16 parameter Real M0_1 = 7.9; //оборот средств фирмы 1 в начальный момент времени
17 parameter Real M0_2 = 9.9; //оборот средств фирмы 2 в начальный момент времени
18 Real M1(start=M0_1); //оборот средств фирмы 1
19 Real M2(start=M0_2); //оборот средств фирмы 2
20
21 equation
22 //Случай 1 - без учета социально-психологических факторов
23 der(M1) = M1 - (b/c1)*M1*M2 - (a1/c1)*M1*M1;
24 der(M2) = (c2/c1)*M2 - (b/c1)*M1*M2 - (a2/c1)*M2*M2;
25
26 //Случай 2 - без учета социально-психологических факторов
27 //der(M1) = M1 - (b/c1 + 0.00042)*M1*M2 - (a1/c1)*M1*M1;
28 //der(M2) = (c2/c1)*M2 - (b/c1)*M1*M2 - (a2/c1)*M2*M2;
29
30 end lab08;
```

Рис. 3.1: Код программы

1. Построим графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 для случая 1 (без учета социально-психологического фактора) (рис @fig:002)

Система уравнений для этого случая выглядит следующим образом:

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

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

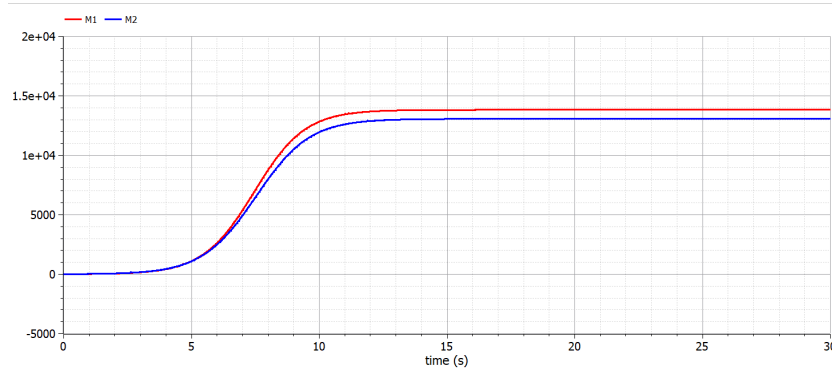


Рис. 3.2: График распространения рекламы для первого случая

2. Построим графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 для случая 2 (с учетом социально-психологического фактора) (рис @fig:003)

Система уравнений для этого случая выглядит следующим образом:

$$\frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \left(\frac{b}{c_1} + 0.00042\right) M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2$$

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

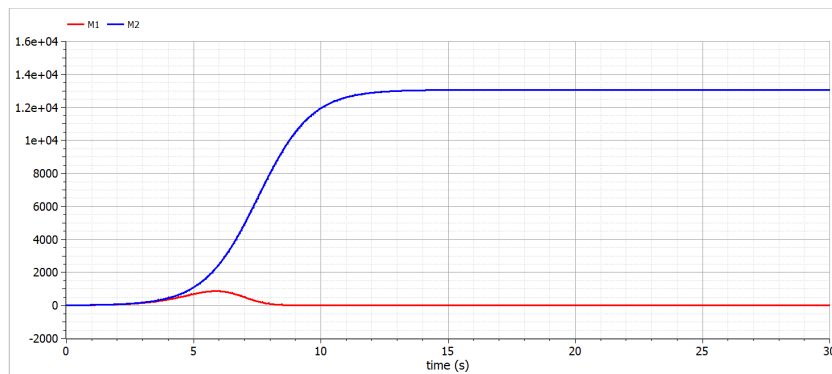


Рис. 3.3: График распространения рекламы для второго случая

4 Код программы

model lab08

parameter Real p_cr = 49; //критическая стоимость продукта

parameter Real tau1 = 35; //длительность производственного цикла фирмы 1

parameter Real p1 = 9.9; //себестоимость продукта у фирмы 1

parameter Real tau2 = 29; //длительность производственного цикла фирмы 2

parameter Real p2 = 11.9; //себестоимость продукта у фирмы 2

parameter Real N = 50; //число потребителей производимого продукта

parameter Real q = 1; //максимальная потребность одного человека в продукте

в единицу времени

parameter Real a1 = p_cr/(tau1tau1p1p1N*q);

parameter Real a2 = p_cr/(tau2tau2p2p2N*q);

parameter Real b = p_cr/(tau1tau1tau2tau2p1p1p2p2N*q);

parameter Real c1 = (p_cr-p1)/(tau1*p1);

parameter Real c2 = (p_cr-p2)/(tau2*p2);

parameter Real M0_1 = 7.9; //оборот средств фирмы 1 в начальный момент

времени

parameter Real M0_2 = 9.9; //оборот средств фирмы 2 в начальный момент

времени

Real M1(start=M0_1); //оборот средств фирмы 1

Real M2(start=M0_2); //оборот средств фирмы 2

equation

//Случай 1 - без учета социально-психологических факторов

```

der(M1) = M1 - (b/c1)M1M2 - (a1/c1)M1M1;
der(M2) = (c2/c1)M2 - (b/c1)M1M2 - (a2/c1)M2*M2;
//Случай 2 - без учета социально-психологических факторов
//der(M1) = M1 - (b/c1 + 0.00042)M1M2 - (a1/c1)M1M1;
//der(M2) = (c2/c1)M2 - (b/c1)M1M2 - (a2/c1)M2*M2;
end lab08;

```

5 Выводы

Я ознакомилась с моделью конкуренции двух фирм для двух случаев (без учета и с учетом социально-психологического фактора) и построила соответствующие графики.