Отчёт по лабораторной работе

Лаб 8

Аристид Жан Лоэнс А. Н.

Содержание

1 Цель работы 5

2 Задание 6

3 Теоретическое введение 8

4 Выполнение лабораторной работы 9

5 Выводы 12

Список литературы 13

Список иллюстраций

4.1 Начальные условие и Параметры системы дифф. урав. 9
4.2 Система дифф урав. первого случай 10
4.3 Библиотека DifferentialEquations 10
4.4 Первый графики 10
4.5 Система Дифф уравнение для второго случая 11
4.6 Вторые графики 11

Список таблиц

1 Цель работы

Постройте графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек.

2 Задание

Вариант 22 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:

$$\begin{cases} \frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \frac{b}{c_1}M_1M_2 - \frac{a_1}{c_1}M_1^2 \\ \frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1}M_2 - \frac{b}{c_1}M_1M_2 - \frac{a_2}{c_1}M_2^2 \end{cases}$$

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 M1 2 будет отличаться. Пусть в рамках рассматриваемой модели динамика изменения объемов продаж фирмы

1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - (\frac{b}{c_1} + 0.0013)M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2 \\ \frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_2 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2 \end{cases}$$

Для обоих случаев рассмотрим задачу со следующими начальными условиями и параметрами: M1 = 7.1, M2=8.1, p_cr = 44, N=77, q=1 tau1 = 26, tau2 = 21, p1 = 11, p2= 8.7

Замечание: Значения p_cr p1,2 N указаны в тысячах единиц, а значения M1,2 указаны в млн. единиц. Обозначения: N – число потребителей производимого продукта. ⊠ – длительность производственного цикла p – рыночная цена товара p⊠себестоимость продукта, то есть переменные издержки на производство единицы продукции. q – максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени theta = t/c1 - безразмерное время 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

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: 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 ☒ – длительность производственного цикла p – рыночная цена товара p☒– 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. [1].

4 Выполнение лабораторной работы

Через p_cr, tau1, p1, tau2, p2, V, 1 обозначим критическую стоимость продукта, длительность производственного цикла фирмы 1, себестоимость продукта у фирмы 1, длительность производственного цикла фирмы 2, себестоимость продукта у фирмы 2, число потребителей производимого продукта, максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времен соотвественно (рис. 4.1).

```
In [8]: p_cr = 44; #критическая стоимость продукта
        tau1 = 26; #длительность производственного цикла фирмы 1
        p1 = 11; #себестоимость продукта у фирмы 1
        tau2 = 21; #длительность производственного цикла фирмы 2
        p2 = 8.7; #себестоимость продукта у фирмы 2
        V = 77; #число потребителей производимого продукта
        q = 1 #максимальная потребность одного человека в продукте в
        #единицу времен

Out[8]: 1
```

```
In [9]: a1 = p_cr/(tau1*tau1*p1*p1*V*q);
        a2 = p_cr/(tau2*tau2*p2*p2*V*q);
        b = p_cr/(tau1*tau1*tau2*tau2*p1*p1*p2*p2*V*q);
        c1 = (p_cr-p1)/(tau1*p1);
        c2 = (p_cr-p2)/(tau2*p2)

Out[9]: 0.1932129173508484
```

Рис. 4.1: Начальные условие и Параметры системы дифф. урав.

Система дифф урав. первого случай. (рис. 4.2).

```
In [10]: function f!(du, u, p, t)
             du[1] = (c1/c1)*u[1]-(a1/c1)*u[1]*u[1]-(b/c1)*u[1]*u[2]
             du[2] = (c2/c1)*u[2]-(a2/c1)*u[2]*u[2]-(b/c1)*u[1]*u[2]
         end

Out[10]: f! (generic function with 1 method)
```

Рис. 4.2: Система дифф урав. первого случай

Вычисляем дифф уравнении с помощью библиотеки DifferentialEquations (рис. 4.3).

```
In [11]: t0 = 0;
         x0=[7.1;8.1]; #начальное значение обьема оборотных средств x1 и x2
         tspan = (0, 30)

Out[11]: (0, 30)

In [12]: using DifferentialEquations
         using Plots
         prob = ODEProblem(f!, x0, tspan)
         sol = solve(prob)
         plot(sol)
```

Рис. 4.3: Библиотека DifferentialEquations

Графики для первого случай (рис. 4.4).

Out[12]:

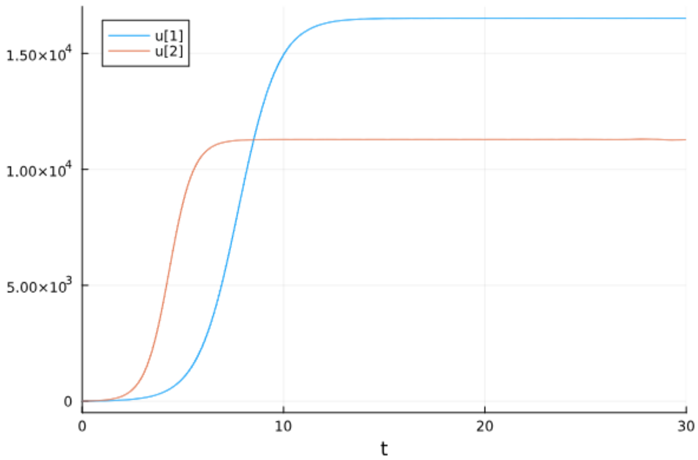

Рис. 4.4: Первый графики

Система Дифф уравнение для второго случая (рис. 4.5).

```
In [17]: function f2!(du, u, p, t)
             du[1] = ((c1/c1)*u[1])-((a1/c1)*u[1]*u[1])-(((b/c1) + 0.0013)*u[1]*u[2])
             du[2] = (c2/c1)*u[2]-(a2/c1)*u[2]*u[2]-(b/c1)*u[1]*u[2]
         end

Out[17]: f2! (generic function with 1 method)

In [19]: prob2 = ODEProblem(f2!, x0, (0,3))
         sol2 = solve(prob2)
         plot(sol2)
```

Рис. 4.5: Система Дифф уравнение для второго случая

Графики для второго случай (рис. 4.6).

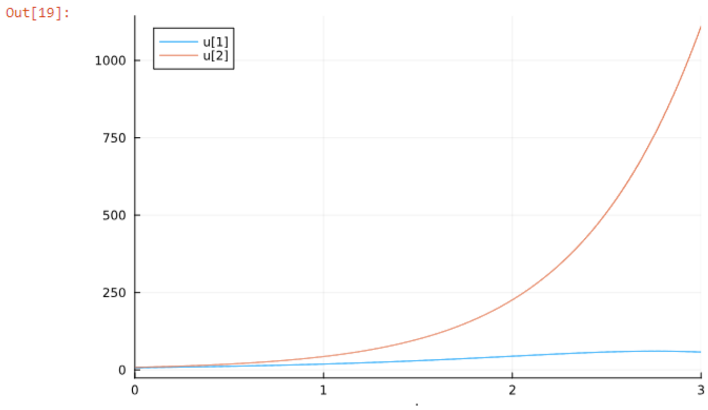

Рис. 4.6: Вторые графики

5 Выводы

Во втором случае ошеломляющий прогресс второй фирмы, представленной красным, привел к банкротству фирмы, представленной синим.

Список литературы

1. Abraham U. Models for Concurrency (Algebra, Logic and Applications, Vol 11) - Hardcover [Электронный ресурс]. CRC Press, 1999. 248 с. URL: http://www.amazon.com/Learning-https://www.abebooks.com/9789056991999/Models-Concurrency-Algebra-Logic-Applications-905699199X/plp.