

# **Отчёт по лабораторной работе**

**Лабораторная №1**

**Панкратьев Александр Владимирович**

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
3.1	Условие задачи . . . . .	7
3.2	Теоретическое введение . . . . .	8
3.3	Решение . . . . .	10
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>13</b>

# List of Tables

## List of Figures

3.1	График изменения оборотных средств для 1 случая . . . . .	11
3.2	График изменения оборотных средств для 2 случая . . . . .	12

# 1 Цель работы

Рассмотреть и построить модель конкуренции двух фирм

## 2 Задание

- Построить графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 1.
- Построить графики изменения для случая 2.
- Проанализировать полученные результаты.

## 3 Выполнение лабораторной работы

### 3.1 Условие задачи

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

(1)

$$\begin{cases} \frac{dM_1}{d\theta} = M_1 - \frac{b}{c_1} M_1 M_2 - \frac{a_1}{c_1} M_1^2 \\ \frac{dM_2}{d\theta} = \frac{c_2}{c_1} M_1 - (\frac{b}{c_1} + 0.00023) M_1 M_2 - \frac{a_2}{c_1} M_2^2 \end{cases}$$

(2)

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

$$M_0^1 = 4.4, M_0^2 = 3.1$$

$$p_{cr} = 29, N = 35, q = 1$$

$$r_1 = 21, r_2 = 14$$

$$p_1 = 7, p_2 = 11.5$$

s

## 3.2 Теоретическое введение

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

Функцию спроса товаров долговременного 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. Эта функция падает с ростом цены и при  $p = p_{cr}$  (критическая стоимость продукта) потребители отказываются от приобретения товара. Величина  $p_{cr} = Sq/k$ . Параметр  $k$  – мера эластичности функции спроса по цене. Таким образом, функция спроса является пороговой (то есть,  $Q(S/p) = 0$  при  $p \geq p_{cr}$ ) и обладает свойствами насыщения.

Уравнения динамики оборотных средств можно записать в виде:

$$\frac{dM}{dt} = -\frac{M\delta}{\tau} + NQp - k = -\frac{M\delta}{\tau} + Nq\left(1 - \frac{p}{p_{cr}}\right)p - k$$



Уравнение для рыночной цены  $p$  представим в виде:

$$\frac{dp}{dt} = \gamma \left( -\frac{M\delta}{\tau\tilde{p}} + Nq \left( 1 - \frac{p}{p_{cr}} \right) \right)$$

Первый член соответствует количеству поставляемого на рынок товара (то есть, предложению), а второй член – спросу. Параметр  $\gamma$  зависит от скорости оборота товаров на рынке. Как правило, время торгового оборота существенно меньше времени производственного цикла  $\tau$ . При заданном  $M$  уравнение описывает быстрое стремление цены к равновесному значению цены, которое устойчиво.

В этом случае уравнение можно заменить алгебраическим соотношением

$$-\frac{M\delta}{\tau\tilde{p}} + Nq \left( 1 - \frac{p}{p_{cr}} \right) = 0$$

равновесное значение цены  $p$  равно

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

Тогда уравнения динамики оборотных средств приобретает вид

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

Это уравнение имеет два стационарных решения, соответствующих условию  $dM/dt = 0$

$$\widetilde{M}_{1,2} = \frac{1}{2}a \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - b}$$

где

$$a = Nq \left( 1 - \frac{\tilde{p}}{p_{cr}} \tilde{p} \frac{\tau}{\delta} \right), b = kNq \frac{(\tau\tilde{p})^2}{p_{cr}\delta^2}$$

Получается, что при больших постоянных издержках (в случае  $a^2 < 4b$ ) стационарных состояний нет. Это означает, что в этих условиях фирма не может функционировать стабильно, то есть, терпит банкротство. Однако, как правило, постоянные затраты малы по сравнению с переменными (то есть,  $b \ll a^2$ ) и играют роль, только в случае, когда

оборотные средства малы.

При  $b \ll a$  стационарные значения  $M$  равны

$$\widetilde{M}_+ = Nq\frac{\tau}{\delta}(1 - \frac{\tilde{p}}{p_{cr}})\tilde{p}, \widetilde{M}_- = k\tilde{p}\frac{\tau}{\delta(p_{cr} - \tilde{p})}$$

Первое состояние  $\widetilde{M}_+$  устойчиво и соответствует стабильному функционированию предприятия. Второе состояние  $\widetilde{M}_-$  неустойчиво, так, что при  $M < \widetilde{M}_-$  оборотные средства падают ( $dM/dt < 0$ ), то есть, фирма идет к банкротству. По смыслу  $\widetilde{M}_-$  соответствует начальному капиталу, необходимому для входа в рынок.

В обсуждаемой модели параметр  $\delta$  всюду входит в сочетании с  $\tau$ . Это значит, что уменьшение доли оборотных средств, вкладываемых в производство, эквивалентно удлинению производственного цикла. Поэтому мы в дальнейшем положим:  $\delta = 1$ , а параметр  $\tau$  будем считать временем цикла, с учётом сказанного.

### 3.3 Решение

1. Построил график изменения оборотных средств двух фирм для 1 случая, когда конкуренты могут влиять на противника путем изменения параметров своего производства: себестоимость, время цикла, но не могут прямо вмешиваться в ситуацию на рынке (рис. 3.1)

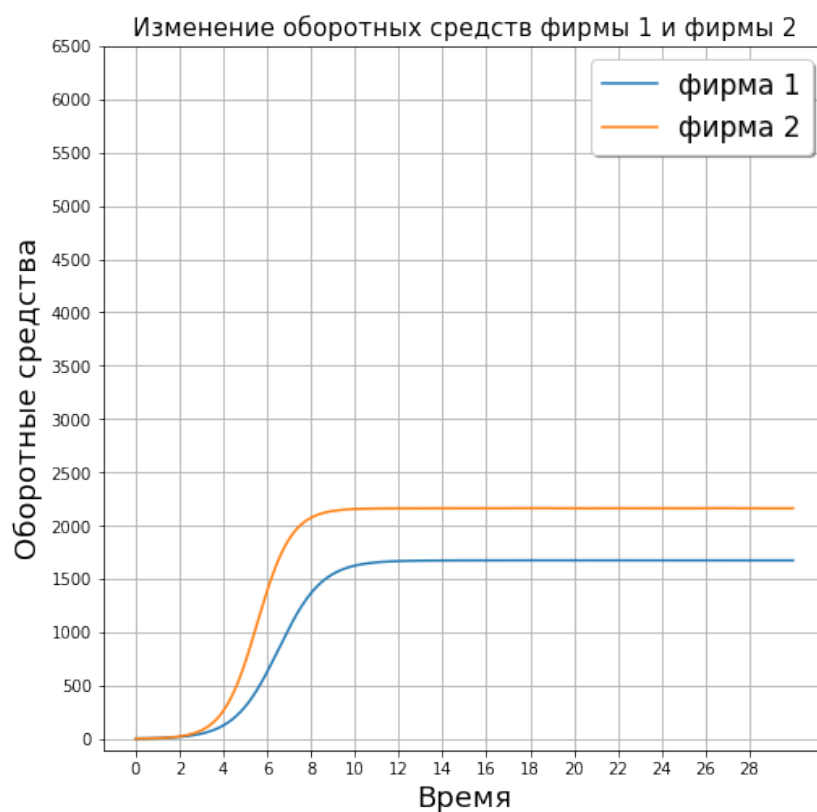


Figure 3.1: График изменения оборотных средств для 1 случая

2. Построил график изменения оборотных средств двух фирм для 2 случая, 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. (рис. 3.2)

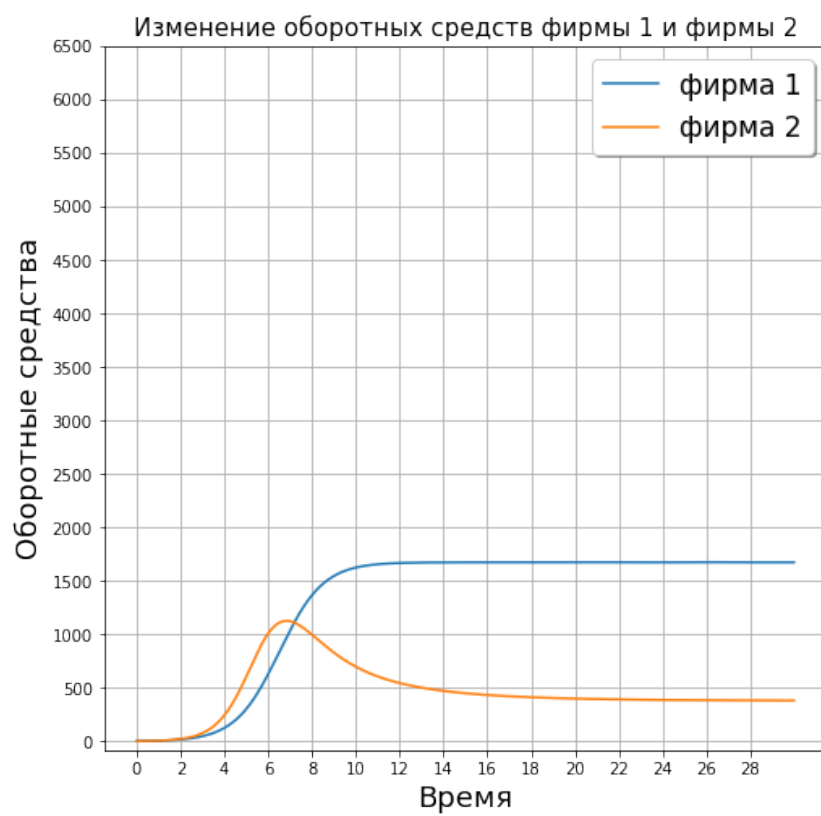


Figure 3.2: График изменения оборотных средств для 2 случая

## 4 Выводы

- Рассмотрел модель
- Построил графики изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2 без учета постоянных издержек и с введенной нормировкой для случая 1
- Построил графики изменения для случая 2