Лабораторная работа №8

Модель конкуренции двух фирм

Евдокимова Юлия, НПИбд-01-18

Содержание

[Цель работы 1](#_Toc68369507)

[Задание 1](#_Toc68369508)

[Выполнение лабораторной работы 2](#_Toc68369509)

[Теоретические сведения 2](#_Toc68369510)

[Модель одной фирмы 2](#_Toc68369511)

[Конкуренция двух фирм 3](#_Toc68369512)

[Ход работы 5](#_Toc68369513)

[Выводы 8](#_Toc68369514)

# Цель работы

Цель работы — построение модели конкуренции двух фирм.

# Задание

**Вариант 8**

**Случай 1.** Рассмотрим две фирмы, производящие взаимозаменяемые товары одинакового качества и находящиеся в одной рыночной нише. В рамках этой модели конкурентная борьба ведётся только рыночными методами. То есть, конкуренты не могут прямо вмешиваться в ситуацию на рынке и каким-либо способом влиять на потребителей. 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:

где , , , , .  
Также введена нормировка .

**Случай 2.** Рассмотрим модель, когда, помимо экономического фактора влияния, 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 будет отличаться. Пусть в рамках рассматриваемой модели динамика изменения объемов продаж фирмы 1 и фирмы 2 описывается следующей системой уравнений:

где , , , , .

Также введена нормировка .

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

**Замечание:** Значения указаны в тысячах единиц, а значения указаны в млн. единиц.

**Обозначения:**  
 - число потребителей производимого продукта.  
 - длительность производственного цикла.  
 - рыночная цена товара.  
 - себестоимость продукта, то есть переменные издержки на производство единицы продукции.  
 - максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени.  
 - 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.

# Выполнение лабораторной работы

## Теоретические сведения

### Модель одной фирмы

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:  
 - число потребителей производимого продукта.  
 - 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.  
 - оборотные средства предприятия.  
 - длительность производственного цикла.  
 - рыночная цена товара - 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.  
 - максимальная потребность одного человека в продукте в единицу времени

- функция спроса, зависящая от отношения дохода S к цене p. Она равна количеству продукта, потребляемого одним потребителем в единицу времени.

Уравнения динамики оборотных средств можно записать в виде

Равновесное значение цены равно

Тогда уравнение динамики оборотных средств приобретает вид

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

### Конкуренция двух фирм

***Случай 1***

Рассмотрим две фирмы, производящие взаимозаменяемые товары одинакового качества и находящиеся в одной рыночной нише. Последнее означает, что у потребителей в этой нише нет априорных предпочтений, и они приобретут тот или иной товар, не обращая внимания на знак фирмы. В этом случае, на рынке устанавливается единая цена, которая определяется балансом суммарного предложения и спроса. Иными словами, 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 какимлибо иным способом.) Уравнения динамики оборотных средств запишем в виде

где использованы те же обозначения, а индексы 1 и 2 относятся к первой и второй фирме, соответственно. Величины и – числа потребителей, приобретших товар первой и второй фирмы.

Учтем, что товарный баланс устанавливается быстро, то есть, произведенный каждой фирмой товар не накапливается, а реализуется по цене . Тогда

Считая, как и выше, что ценовое равновесие устанавливается быстро, имеем

где , , , , .

Исследуем систему в случае, когда постоянные издержки пренебрежимо малы. И введем нормировку . Получим следующую систему

***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 будет отличаться.

## Ход работы

Заданы начальные условия  
и параметры:

1. Случай 1: Построение графиков изменения оборотных средств фирм при влиянии только экономического фактора:

Построим график изменения оборотных средств фирм для этого случая (рис. 1):

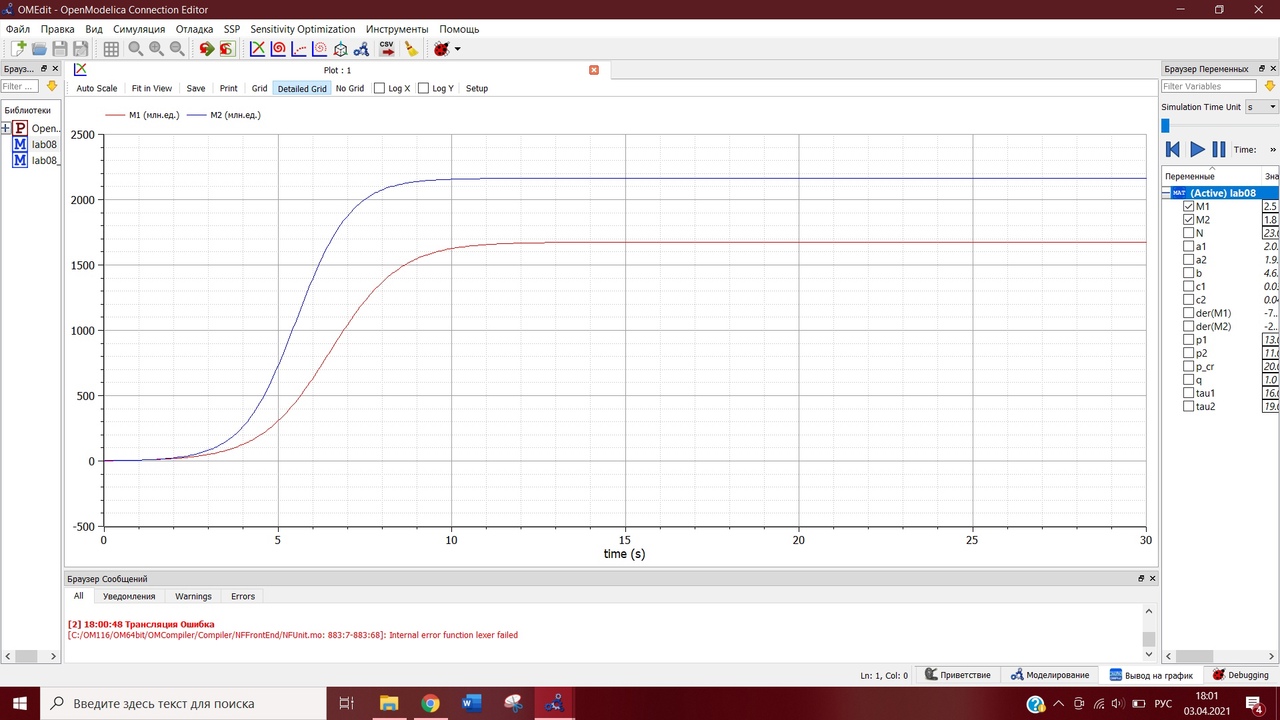


Figure 1: График изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2. По оси ординат значения , по оси абсцисс значения (безразмерное время).

По графику видно, что рост оборотных средств предприятий идет независимо друг от друга. В математической модели этот факт отражается в коэффициенте, стоящим перед членом : в рассматриваемой задаче он одинаковый в обоих уравнениях (). Это было обозначено в условиях задачи.  
Каждая фирма достигает свое максимальное значение объема продаж и остается на рынке с этим значением, то есть каждая фирма захватывает свою часть рынка потребителей, которая не изменяется.

Код программы в Modelica:  
model lab08  
parameter Real p\_cr(unit=“тыс.ед.”)=20;  
parameter Real N(unit=“тыс.ед.”)=23;  
parameter Real q=1;  
parameter Real tau1=16;  
parameter Real tau2=19;  
parameter Real p1(unit=“тыс.ед.”)=13;  
parameter Real p2(unit=“тыс.ед.”)=11;

Real M1(unit=“млн.ед.”, start=2.5);  
Real M2(unit=“млн.ед.”, start=1.8);

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\*p1\*p1\*tau2\*tau2\*p2\*p2\*N\*q);  
parameter Real c1 = (p\_cr-p1)/(tau1\*p1);  
parameter Real c2 = (p\_cr-p2)/(tau2\*p2);

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 lab08;

1. Случай 2: Построение графиков изменения оборотных средств фирм при влиянии помимо экономического фактора еще и еще и социально-психологических факторов:

Построим график изменения оборотных средств фирм для этого случая (рис. 2):

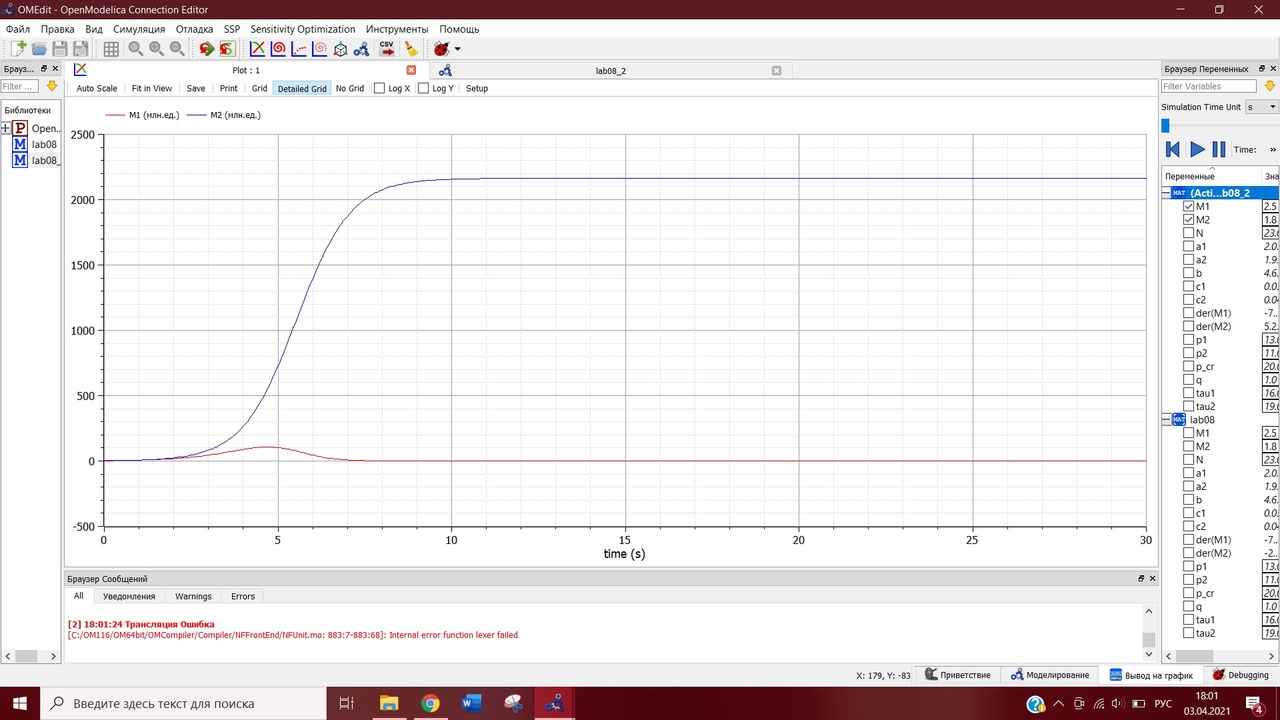


Figure 2: График изменения оборотных средств фирмы 1 и фирмы 2. По оси ординат значения , по оси абсцисс значения (безразмерное время).

По графику видно, что первая фирма, несмотря на начальный рост, достигнув своего максимального объема продаж, начитает нести убытки и, в итоге, терпит банкротство. Динамика роста объемов оборотных средств второй фирмы остается без изменения: достигнув максимального значения, остается на этом уровне.

Код программы в Modelica:  
model lab08\_2  
parameter Real p\_cr(unit=“тыс.ед.”)=20;  
parameter Real N(unit=“тыс.ед.”)=23;  
parameter Real q=1;  
parameter Real tau1=16;  
parameter Real tau2=19;  
parameter Real p1(unit=“тыс.ед.”)=13;  
parameter Real p2(unit=“тыс.ед.”)=11;

Real M1(unit=“млн.ед.”, start=2.5);  
Real M2(unit=“млн.ед.”, start=1.8);

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\*p1\*p1\*tau2\*tau2\*p2\*p2\*N\*q);  
parameter Real c1 = (p\_cr-p1)/(tau1\*p1);  
parameter Real c2 = (p\_cr-p2)/(tau2\*p2);

equation

der(M1)=M1-((b/c1)+0.0017)\*M1\*M2-(a1/c1)\*M1\*M1;  
der(M2)=(c2/c1)\*M2-(b/c1)\*M1\*M2-(a2/c1)\*M2\*M2;  
end lab08\_2;

# Выводы

В ходе выполнения данной лабораторной работы я изучила модель конкуренции двух фирм, построила графики изменения оборотных средств фирм для двух случаев с влиянием различных факторов и изучила их.