

# Отчёт по лабораторной работе №7

## дисциплина: Математическое моделирование

Зорин Илья Михайлович

### Содержание

Цель работы .....	1
Задание .....	1
Выполнение лабораторной работы .....	1
Выводы .....	3

### Цель работы

Построить график распространения рекламы.

### Задание

#### Вариант 47

Задача: постройте график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:

1.  $\frac{\partial n}{\partial t} = (0.91 + 0.00005 * n(t))(N - n(t))$
2.  $\frac{\partial n}{\partial t} = (0.00001 + 0.81 * n(t))(N - n(t))$
3.  $\frac{\partial n}{\partial t} = (0.18 * t + 0.31 * t * n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории  $N = 1940$ , в начальный момент о товаре знает 26 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

### Выполнение лабораторной работы

#### 1. Теоритические сведения

Организуется рекламная кампания нового товара или услуги. Необходимо, чтобы прибыль будущих продаж с избытком покрывала издержки на рекламу. Вначале расходы могут превышать прибыль, поскольку лишь малая часть потенциальных покупателей будет информирована о новинке. Затем, при увеличении числа продаж, возрастает и прибыль, и, наконец, наступит момент, когда рынок насытится, и рекламировать товар станет бесполезным.

Предположим, что торговыми учреждениями реализуется некоторая продукция, о

которой в момент времени  $t$  из числа потенциальных покупателей  $N$  знает лишь  $n$  покупателей. Для ускорения сбыта продукции запускается реклама по радио, телевидению и других средств массовой информации. После запуска рекламной кампании информация о продукции начнет распространяться среди потенциальных покупателей путем общения друг с другом. Таким образом, после запуска рекламных объявлений скорость изменения числа знающих о продукции людей пропорциональна как числу знающих о товаре покупателей, так и числу покупателей о нем не знающих. Модель рекламной кампании описывается следующими величинами. Считаем, что  $\frac{\partial n}{\partial t}$  - скорость изменения со временем числа потребителей, узнавших о товаре и готовых его купить,  $t$  - время, прошедшее с начала рекламной кампании,  $n(t)$  - число уже информированных клиентов. Эта величина пропорциональна числу покупателей, еще не знающих о нем, это описывается следующим образом:  $a_1(t)(N - n(t))$ , где  $N$  - общее число потенциальных платежеспособных покупателей,  $a_1(t) > 0$  - характеризует интенсивность рекламной кампании (зависит от затрат на рекламу в данный момент времени). Помимо этого, узнавшие о товаре потребители также распространяют полученную информацию среди потенциальных покупателей, не знающих о нем (в этом случае работает т.н. сарафанное радио). Этот вклад в рекламу описывается величиной  $a_2(t)n(t)(N - n(t))$ , эта величина увеличивается с увеличением потребителей узнавших о товаре. Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:  $\frac{\partial n}{\partial t} = (0.91 + 0.00005 * n(t))(N - n(t))$

## 2. Построение графиков

### 2.1 Написал программу на Modelica:

```
model lab07
  parameter Real a=0.91;
  parameter Real b=0.00005;
  parameter Real N=1940;
  parameter Real n0=26;
  Real n(start=n0);
equation
  der(n)=(a+b*n)*(N-n);
end lab07;
```

Получил следующий график (см. рис. @fig:002).

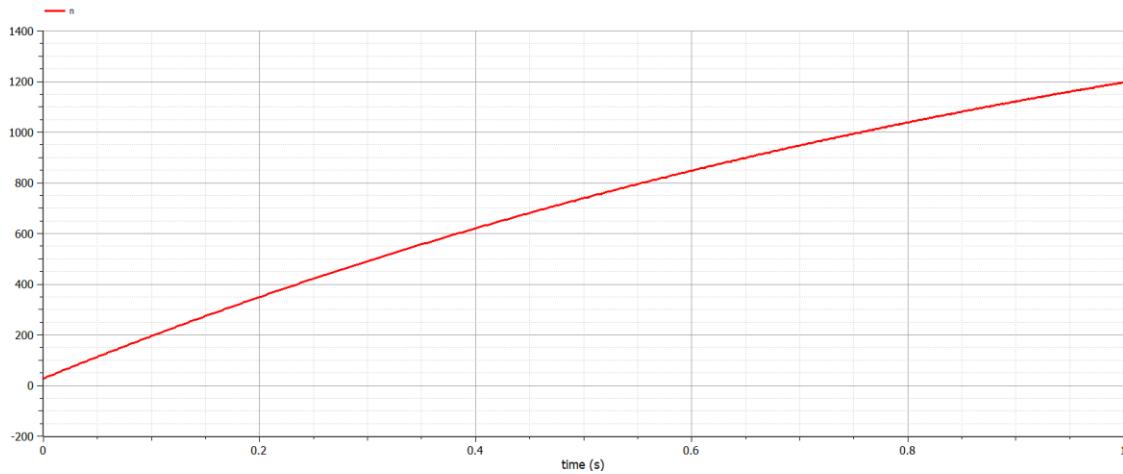


Рис. 1. График для 1 случая

2.2 Написал программу на Modelica:

```
model lab0702
  parameter Real a=0.000001;
  parameter Real b=0.81;
  parameter Real N=1940;
  parameter Real n0=26;
  Real n(start=n0);
equation
  der(n)=(a+b*n)*(N-n);
end lab0702;
```

Получил следующий график (см. рис. @fig:003).

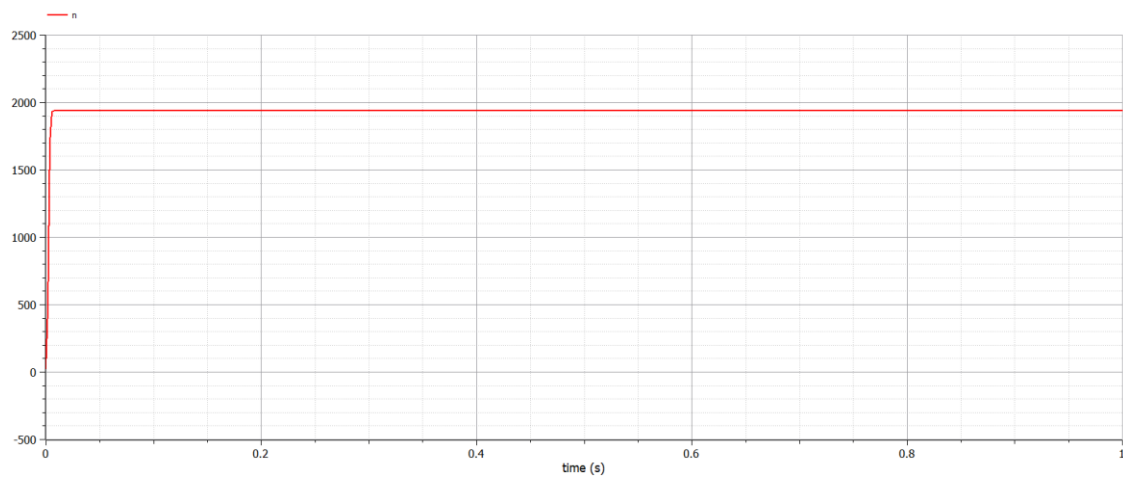


Рис. 2. График для 2 случая

## Выводы

Построить график распространения рекламы.