

# **Отчёт по лабораторной работе №7**

**Эффективность рекламы**

Тасыбаева Н.С.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Подготовила</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Цель работы</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Задание</b>	<b>7</b>
3.1	Эффективность рекламы . . . . .	7
3.2	Решение на OpenModelica . . . . .	8
3.3	Результаты, получение с помощью OpenModelica . . . . .	9
3.4	Решение на языке julia . . . . .	10
3.5	Результаты, получение с помощью julia . . . . .	12
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Список используемой литературы</b>	<b>16</b>

## Список иллюстраций

3.1	Первый случай на OpenModelica . . . . .	9
3.2	Второй случай на OpenModelica . . . . .	10
3.3	Третий случай на OpenModelica . . . . .	10
3.4	Первый случай на Julia . . . . .	13
3.5	Второй случай на Julia . . . . .	13
3.6	Третий случай на Julia . . . . .	14

## **Список таблиц**

# 1 Подготовила

- Тасыбаева Наталья Сергеевна
- Группа НПИбд-02-20
- Студ. билет 1032201735

## **2 Цель работы**

Построить графики эффективности рекламы.

## 3 Задание

Вариант №6

Постройте график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:

$$\frac{dn}{dt} = (0.99 + 0.00012n(t)) * (N - n(t))$$

$$\frac{dn}{dt} = (0.000067 + 0.38n(t)) * (N - n(t))$$

$$\frac{dn}{dt} = (0.6 * \sin(4t) + 0.1 * \cos(2t) * n(t)) * (N - n(t))$$

При этом объем аудитории  $N = 777$ , в начальный момент о товаре знает 1 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение. # Теоретическое введение

### 3.1 Эффективность рекламы

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  $\frac{dn}{dt}$  - скорость изменения со временем числа потребителей, узнавших о товаре и готовых его купить,  $t$  - время, прошедшее с начала рекламной кампании,  $N$  - общее число потенциальных платежеспособных покупателей,  $n(t)$  - число уже информированных клиентов. Эта величина пропорциональна числу покупателей, еще не знающих о нем, это описывается следующим образом  $\alpha_1(t)(N - n(t))$ , где  $\alpha_1 > 0$  - 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  $\alpha_2(t)n(t)(N - n(t))$ . эта величина увеличивается с увеличением потребителей узнавших о товаре.

Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:

$$\frac{dn}{dt} = (\alpha_1(t) + \alpha_2(t)n(t))(N - n(t))$$

При  $\alpha_1(t) \gg \alpha_2(t)$  получается модель типа модели Мальтуса.

В обратном случае  $\alpha_1(t) \ll \alpha_2(t)$  получаем уравнение логистической кривой.

[esystem-lab5?] # Выполнение лабораторной работы

## 3.2 Решение на OpenModelica

Сперва я написала код на OpenModelica [openmodelicaODE?] и построила графики для первого, второго и третьего случая:



```

model lab7_Tasybaeva
parameter Real a1 = 0.99;
parameter Real b1 = 0.00012;
parameter Real a2 = 0.000067;
parameter Real b2 = 0.38;
parameter Real a3 = 0.6;
parameter Real b3 = 0.1;
parameter Real N = 777;
Real n1(start=1);
Real n2(start=1);
Real n3(start=1);
equation
  der(n1) = (a1+b1*n1) * (N-n1);
  der(n2) = (a2+b2*n2) * (N-n2);
  der(n3) = (a3*sin(4*time)+b3*cos(2*time)*n3) * (N-n3);
end lab7_Tasybaeva;

```

### 3.3 Результаты, получение с помощью OpenModelica

Графики эффективности рекламы в 1 случае (рис. 3.1).

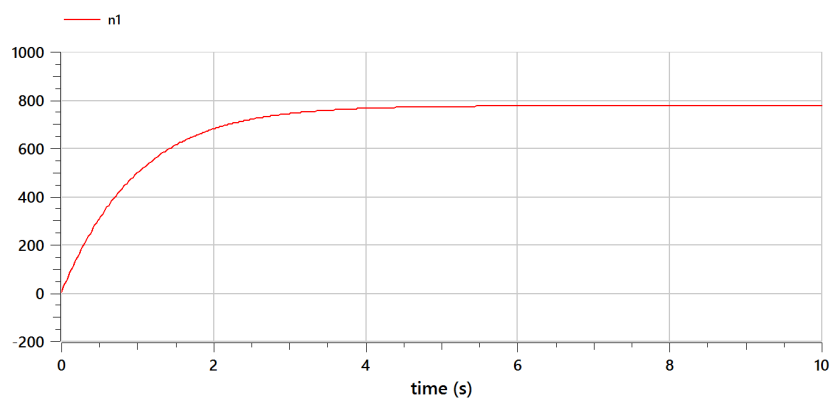


Рис. 3.1: Первый случай на OpenModelica

Графики эффективности рекламы в 2 случае (рис. 3.2).

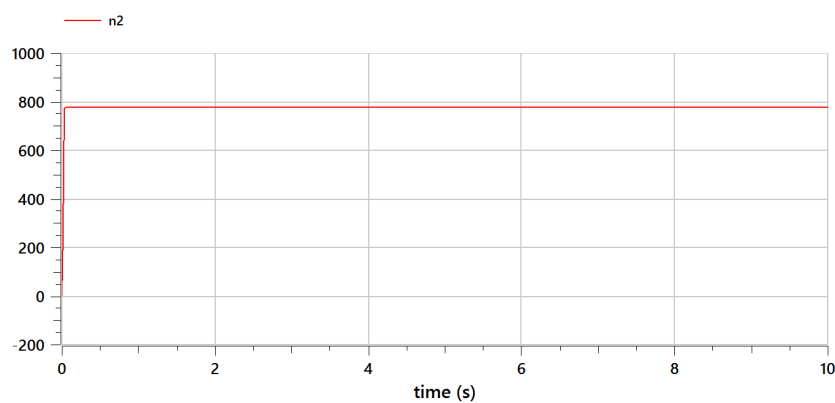


Рис. 3.2: Второй случай на OpenModelica

Графики эффективности рекламы в 3 случае (рис. 3.3).

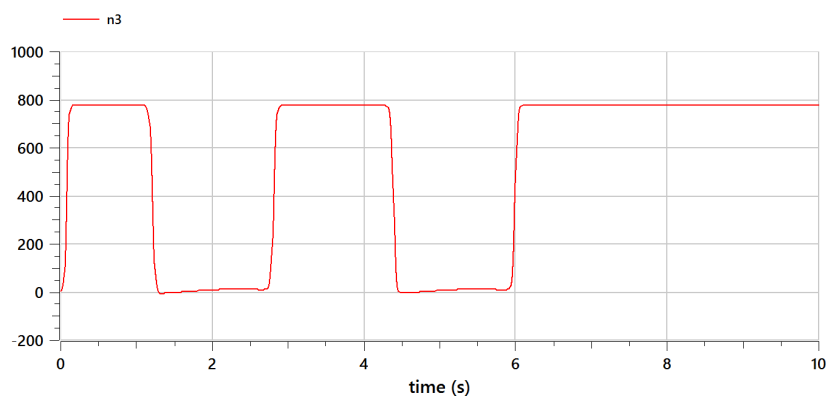


Рис. 3.3: Третий случай на OpenModelica

### 3.4 Решение на языке julia

Далее я реализовала алгоритм на языке Julia [juliaODE?].

- Код для первого случая

```
using Plots
```

```
using DifferentialEquations
```

```
#вариант 6
```

```
a = 0.99
b = 0.00012
N = 777
t = collect(LinRange(0, 10, 500))
n = 1

function syst(dy, y, p, t)
    dy[1] = (a+b*y[1])*(N-y[1])
end

tspan=(0, 15)
prob = ODEProblem(syst, [n], tspan)
sol = solve(prob, saveat = t)
plot(sol,color=:blue, label="n(t)")
savefig("lab7_1.png")
```

- Код для второго случая

```
using Plots
using DifferentialEquations

# вариант 6

# Второй случай
a = 0.000067
b = 0.38
N = 777
t = collect(LinRange(0, 10, 500))
n = 1

function syst(dy, y, p, t)
    dy[1] = (a+b*y[1])*(N-y[1])
end
```

```

tspan=(0, 15)
prob = ODEProblem(syst, [n], tspan)
sol = solve(prob, saveat = t)
plot(sol,color=:blue, label="n(t)")
savefig("lab7_2.png")

```

- Код для третьего случая

```

using Plots
using DifferentialEquations
# вариант 6

# Первый случай
a = 0.6
b = 0.1
N = 777
t = collect(LinRange(0, 10, 500))
n = 1

function syst(dy, y, p, t)
    dy[1] = (a*sin(4*t)+b*cos(2*t)*y[1])*(N-y[1])
end

tspan=(0, 15)
prob = ODEProblem(syst, [n], tspan)
sol = solve(prob, saveat = t)
plot(sol,color=:blue, label="n(t)")
savefig("lab7_3.png")

```

### 3.5 Результаты, получение с помощью julia

График для первого случая на Julia (рис. 3.4).

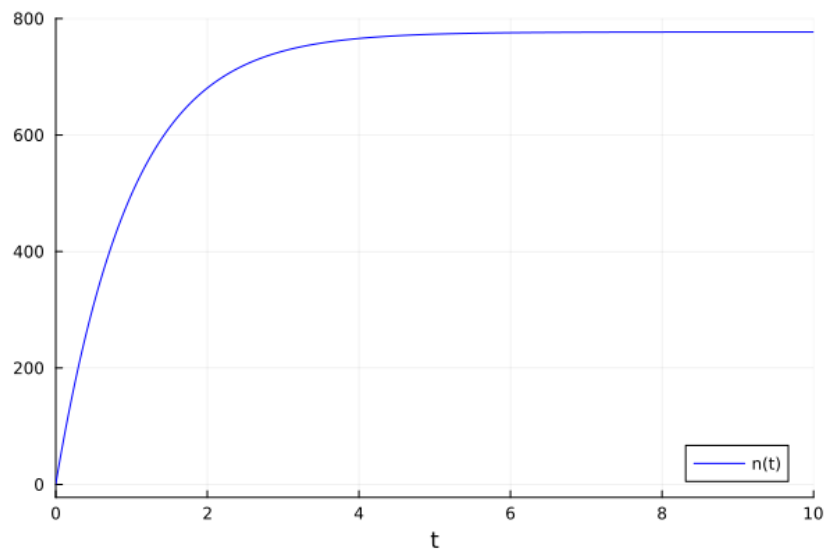


Рис. 3.4: Первый случай на Julia

График для второго случая на Julia (рис. 3.5).

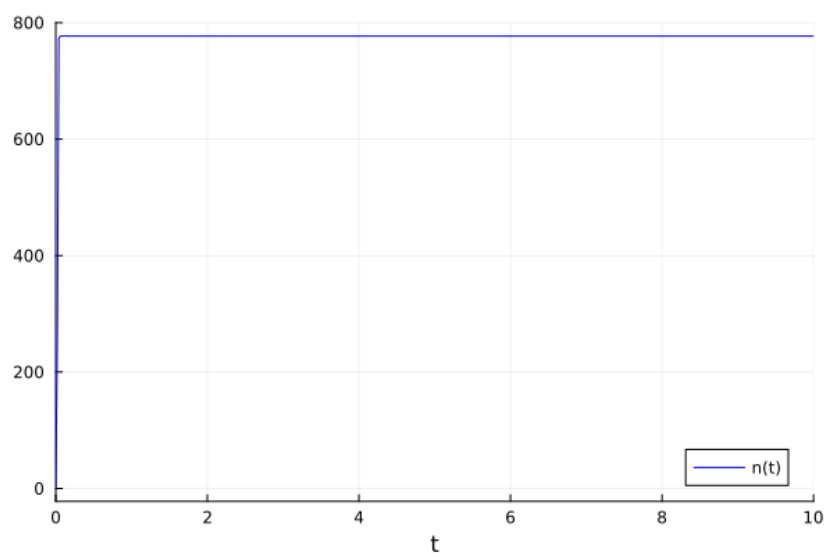


Рис. 3.5: Второй случай на Julia

График для третьего случая на Julia (рис. 3.6).

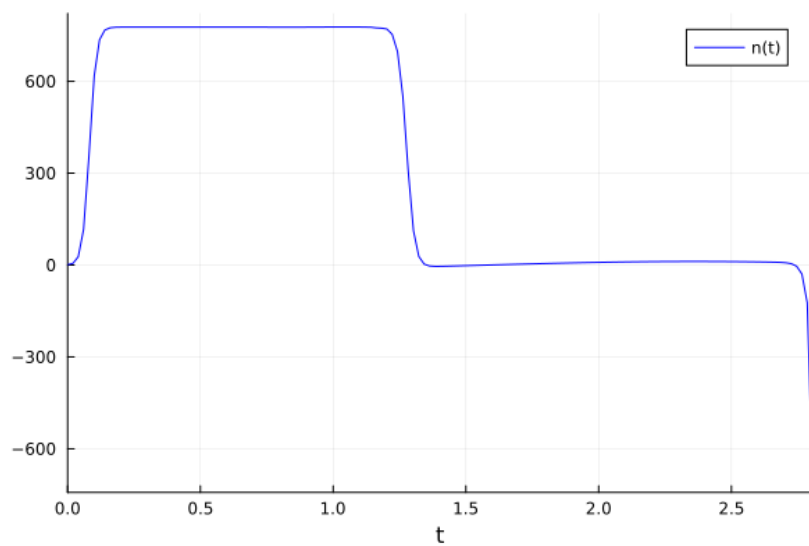


Рис. 3.6: Третий случай на Julia

## 4 Выводы

Я изучила модель эффективности рекламы.

## **5 Список используемой литературы**