

# Исследование эффективности рекламы.

Лабораторная работа №7.

---

Рогожина Н.А.

3 мая 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## Информация

---

- Рогожина Надежда Александровна
- студентка 3 курса НФИбд-02-22
- Российский университет дружбы народов
- <https://mikogreen.github.io/>

## Задание

---

29 января в городе открылся новый салон красоты. Полагаем, что на момент открытия о салоне знали  $N_0$  потенциальных клиентов. По маркетинговым исследованиям известно, что в районе проживают  $N$  потенциальных клиентов салона. Поэтому после открытия салона руководитель запускает активную рекламную кампанию. После этого скорость изменения числа знающих о салоне пропорциональна как числу знающих о нем, так и числу не знающих о нем.

Постройте график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением: 1.  $\frac{dn}{dt} = (0.55 + 0.0001n(t))(N - n(t))$

2.  $\frac{dn}{dt} = (0.00005 + 0.2n(t))(N - n(t))$

3.  $\frac{dn}{dt} = (0.5\sin(t) + 0.3\cos(t)n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории  $N=500$ , в начальный момент о товаре знает 5 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

## Теоретическое введение

---

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.

## Выполнение

---

Используя ЭТОТ код:

```
using DifferentialEquations, Plots
```

```
N = 500
```

```
n0 = 5
```

```
f(n,p,t) = (p[1]+p[2]*n)*(N - n)
```

```
ff(n,p,t) = (p[1]*sin(t)+p[2]*cos(t)*n)*(N-n)
```

```
p1 = [0.55, 0.0001]
```

```
tspan1 = (0.0, 10.0)
```

```
prob1 = ODEProblem(f, n0, tspan1, p1)
```

```
sol1 = solve(prob1, Tsit5(), saveat=0.01)
plot(sol1, markersize=:15, yaxis="N(t)", label="N(t)")
```

и его немного измененные версии (где изменялись коэффициенты), получилось построить 3 графика распространения рекламы, включая отмеченную точку наибольшей скорости распространения рекламы (через нахождение значения скорости в определенной точке времени), которая была найдена на моменте времени  $t=460$ .

## Первая функция

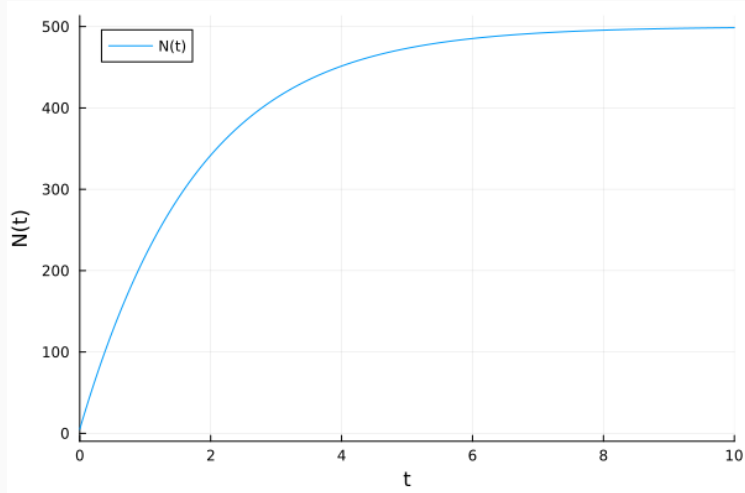


Рис. 1:  $(0.55 + 0.0001 n(t))(N - n(t))$

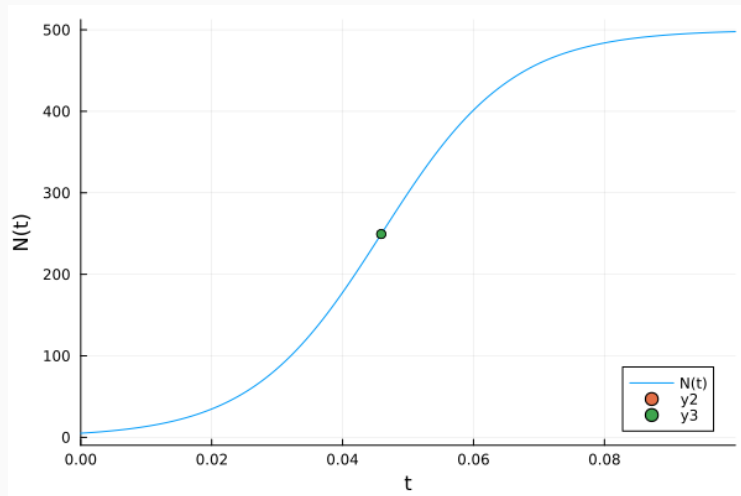


Рис. 2:  $(0.00005 + 0.2 n(t))(N - n(t))$

## Третья функция

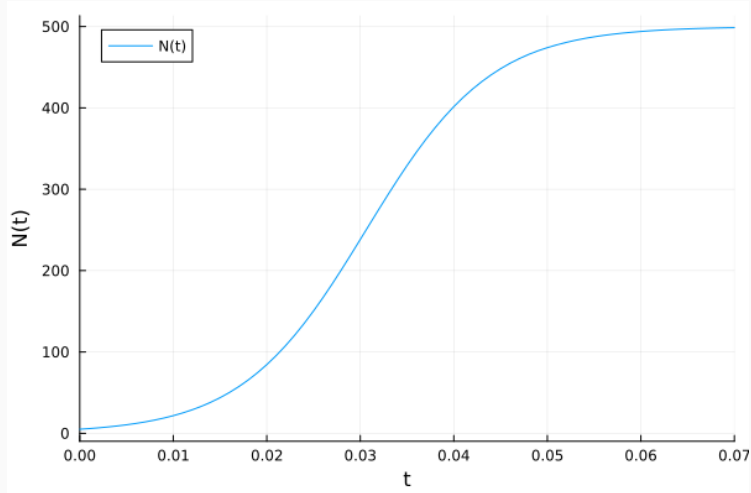


Рис. 3:  $(0.5 \sin(t) + 0.3 \cos(t) n(t))(N-n(t))$

Также, была смоделирована та же модель с помощью `OpenModelica`.



```
1  model lab7
2    parameter Real a1 = 0.55;
3    parameter Real a2 = 0.0001;
4    parameter Real N = 500;
5    parameter Real n0 = 5;
6
7    Real n(start=n0);
8
9    equation
10     der(n) = (a1 + a2*n)*(N-n);
11 end lab7;
```

Рис. 4: Код

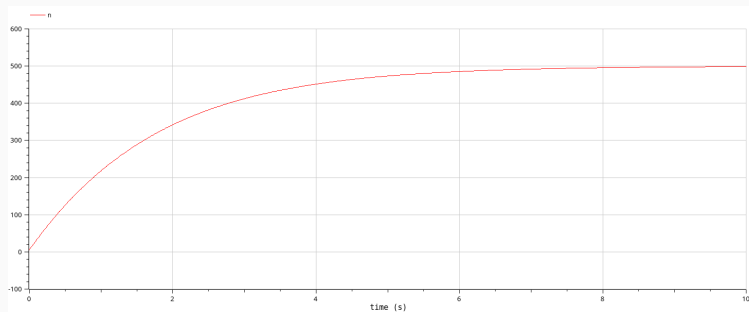


Рис. 5:  $(0.55 + 0.0001 n(t))(N - n(t))$

```
1  model lab7
2    parameter Real a1 = 0.00005;
3    parameter Real a2 = 0.2;
4    parameter Real N = 500;
5    parameter Real n0 = 5;
6
7    Real n(start=n0);
8
9    equation
10     der(n) = (a1 + a2*n)*(N-n);
11 end lab7;
```

Рис. 6: Код

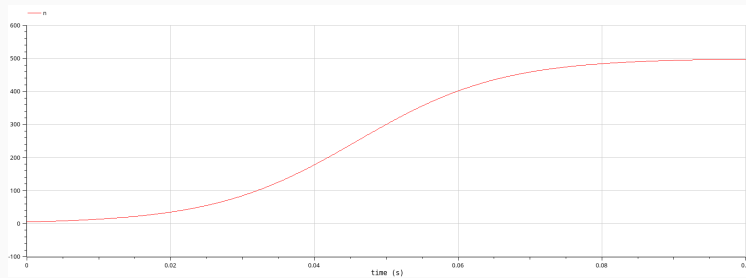


Рис. 7:  $(0.00005 + 0.2 n(t))(N - n(t))$

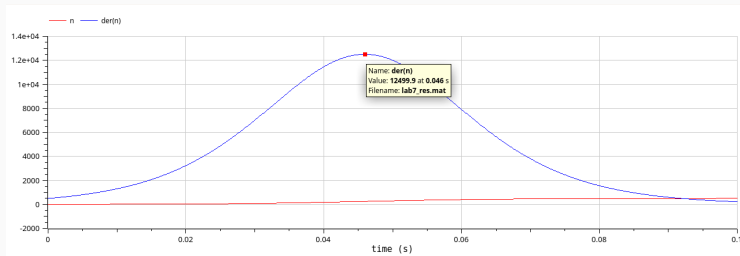


Рис. 8: Точка наибольшей скорости

```
1  model lab7
2    parameter Real a1 = 0.5;
3    parameter Real a2 = 0.3;
4    parameter Real N = 500;
5    parameter Real n0 = 5;
6
7    Real n(start=n0);
8
9    equation
10     der(n) = (a1*sin(time) + a2*cos(time)*n)*(N-n);
11 end lab7;
```

Рис. 9: Код

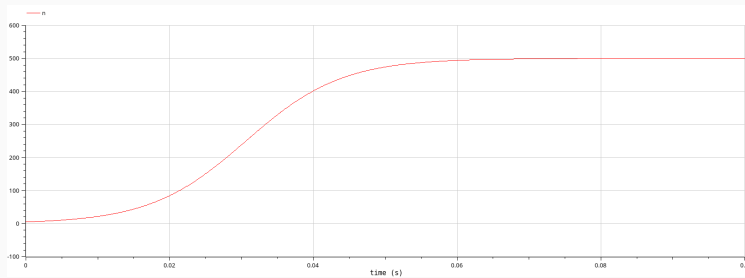


Рис. 10:  $(0.5 \sin(t) + 0.3 \cos(t) n(t))(N-n(t))$

## Выводы

---



В ходе лабораторной работы было смоделировано поведение рекламы с помощью 2-х средств: `Julia` и `OpenModelica`.