

# **Отчет по Лабораторной Работе № 7**

**Модель распространения рекламы- Вариант 51**

Нзита Диатезилуа Катенди

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>5</b>
3.1	Теоретические сведения . . . . .	5
3.2	Задача . . . . .	6
3.3	Код программы (Julia) . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Список литературы</b>	<b>12</b>

# 1 Цель работы

Будем рассматривать модель распространения рекламной кампании. Построим график решения распространения информации о товаре путем платной рекламы и с учетом «сарафанного радио».

## 2 Задание

1. Построить график распространения рекламы о салоне красоты
2. Сравнить эффективность рекламной кампании при  $\alpha_1(t) > \alpha_2(t)$  и  $\alpha_1(t) < \alpha_2(t)$
3. Определить в какой момент времени эффективность рекламы будет иметь максимально быстрый рост (на вашем примере).

## 3 Выполнение лабораторной работы

### 3.1 Теоретические 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.

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,  $n(t)$  - 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  $N$  - общее число потенциальных платежеспособных покупателей,  $\alpha_1(t) > 0$  - 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  $\alpha_2(t)n(t)(N - n(t))$ , 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  $\alpha_1(t) > \alpha_2(t)$  получается модель типа модели Мальтуса.

В обратном случае, при получаем уравнение логистической кривой.

## 3.2 Задача

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

$$1. \frac{dn}{dt} = (0.7 + 0.000012n(t))(N - n(t))$$

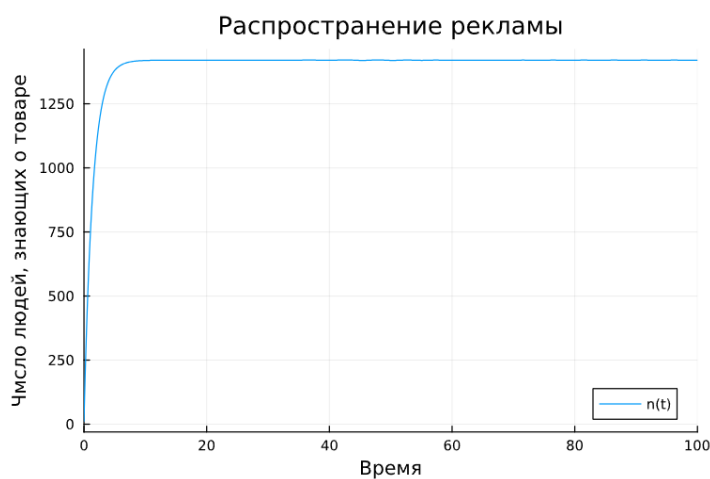


Рис. 3.1: График распространения рекламы №1 (Julia)

$$2. \frac{dn}{dt} = (0.00003 + 0.5n(t))(N - n(t))$$

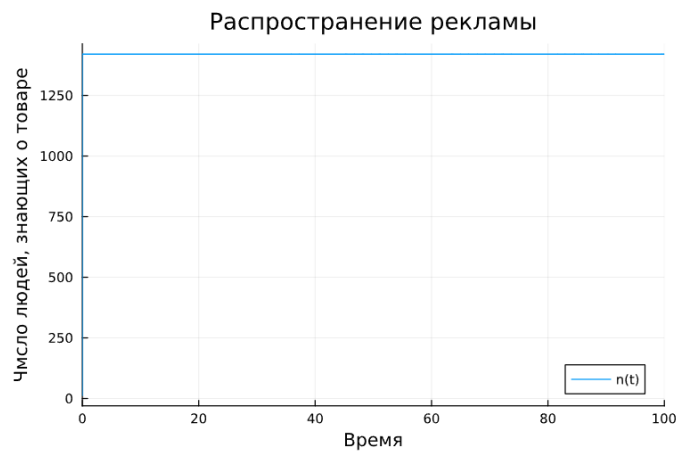


Рис. 3.2: График распространения рекламы №2 (Julia)

**Момент времени в который скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение = 0.06216763889523805**

$$3. \frac{dn}{dt} = (0.57 \sin(t) + 0.38 \cos(13t)n(t))(N - n(t))$$

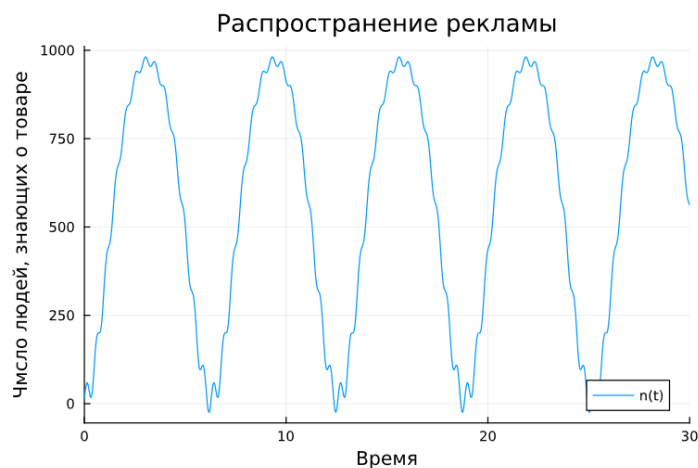


Рис. 3.3: График распространения рекламы №3 (Julia)

### 3.3 Код программы (Julia)

```
using Plots
using DifferentialEquations
```

**using** Roots

```
n0 = 12; #количество людей, знающих о товаре в начальный момент времени  
N = 1420; #максимальное количество людей, которых может заинтересовать товар  
t = (0, 30) #временной промежуток (длительность рекламной компании)
```

#ПЕРВЫЙ СЛУЧАЙ

```
a1 = 0.7
```

```
a2 = 0.000012
```

# уравнение, описывающее распространение рекламы

```
function F(n, p, t)
```

```
    dn = (a1 + a2*n)*(N - n)
```

```
    return dn;
```

```
end
```

```
prob = ODEProblem(F, n0, t)
```

```
sol = solve(prob)
```

```
plot(sol, xlabel="time", ylabel="Number of buyers", title="График распространения")
```

#ВТОРОЙ СЛУЧАЙ

```
t = (0, 1) #временной промежуток (длительность рекламной компании)
```

```
a1 = 0.000012
```

```
a2 = 0.7
```

# уравнение, описывающее распространение рекламы



```

function F(n, p, t)
    dn = (a1 + a2*n)*(N - n)
    return dn;
end

prob = ODEProblem(F, n0, t)
sol = solve(prob)

print("Момент времени в который скорость распространения рекламы будет иметь макс

plot(sol, xlabel="time", ylabel="Number of buyers", title="График распространения

#ТРЕТИЙ СЛУЧАЙ
t = (0, 1000) #временной промежуток (длительность рекламной компании)
#Функция, отвечающая за платную рекламу
function A1(t)
    return 0.57*sin(t)
end

#функция, описывающая сарафанное радио
function A2(t)
    return 0.38*cos(13*t)
end

# уравнение, описывающее распространение рекламы
function F(n, p, t)
    dn = (A1(t) + A2(t)*n)*(N - n)
    return dn;
end

```

```
prob = ODEProblem(F, n0, t)
```

```
sol = solve(prob)
```

```
plot(sol, xlabel="time", ylabel="Number of buyers", title="График распространения")
```

## 4 Выводы

В результате проделанной лабораторной работы мы познакомились с моделью распространения рекламной кампании. Проверили, как работает модель в различных ситуациях, построили графики распространения рекламы при данных условиях.

## **5 Список литературы**

1. Модель распространения рекламной кампании