

# **Отчет по лабораторной работе №7**

**Модель распространения рекламы - вариант 11**

**Зиязетдинов Алмаз”**

# Содержание

|          |                                       |           |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Цель работы</b>                    | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Задание</b>                        | <b>5</b>  |
| <b>3</b> | <b>Выполнение лабораторной работы</b> | <b>6</b>  |
| 3.1      | Теоретические сведения . . . . .      | 6         |
| 3.2      | Задача . . . . .                      | 7         |
| <b>4</b> | <b>Выводы</b>                         | <b>15</b> |
|          | <b>Список литературы</b>              | <b>16</b> |

# List of Figures

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 3.1 | График решения уравнения модели Мальтуса . . . . . | 7  |
| 3.2 | График логистической кривой . . . . .              | 7  |
| 3.3 | График для случая 1 . . . . .                      | 10 |
| 3.4 | График для случая 2 . . . . .                      | 11 |
| 3.5 | График для случая 3 . . . . .                      | 12 |
| 3.6 | График для случая 1 . . . . .                      | 13 |
| 3.7 | График для случая 2 . . . . .                      | 14 |
| 3.8 | График для случая 3 . . . . .                      | 14 |

# **1 Цель работы**

Изучить модель эффективности рекламы

## 2 Задание

1. Изучить модель эффективности рекламы
2. Построить графики распространения рекламы в заданных случаях
3. Определить для случая 2 момент времени, в который скорость распространения рекламы будет максимальной

## 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.

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, решение которой имеет вид

График решения уравнения модели Мальтуса

Figure 3.1: График решения уравнения модели Мальтуса

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

График логистической кривой

Figure 3.2: График логистической кривой

## 3.2 Задача

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

1.  $\frac{dn}{dt} = (0.84 + 0.00022n(t))(N - n(t))$
2.  $\frac{dn}{dt} = (0.000022 + 0.74n(t))(N - n(t))$
3.  $\frac{dn}{dt} = (0.74\sin t + 0.35\cos t n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории  $N = 1005$ , в начальный момент о товаре знает 2 человек.

Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

Решение в Scilab

```
// Параметры модели
N = 10000;      // Общее число потенциальных клиентов
N0 = 100;       // Начальное число информированных клиентов
alpha1 = 0.05;  // Интенсивность рекламной кампании
alpha2 = 0.0001; // Интенсивность сарафанного радио

// Временной интервал
t0 = 0;         // Начальное время (29 января)
tfinal = 60;    // Конечное время (60 дней)
dt = 0.1;       // Шаг времени
t = t0:dt:tfinal; // Вектор времени

// Начальные условия
n0 = N0; //  $n(0) = N_0$ 

// Определение дифференциального уравнения
function dn = advertising_model(t, n)
    dn = (alpha1 + alpha2*n)*(N - n); //  $dn/dt = (\alpha_1 + \alpha_2*n)*(N - n)$ 
endfunction

// Решение уравнения
n = ode(n0, t0, t, advertising_model);

// Построение графика
scf(1);
plot(t, n, 'b-', 'LineWidth', 2); // График  $n(t)$ 
```



```
xlabel('Время,  $t$  (дни)');  
ylabel('Число информированных клиентов,  $n(t)$ ');  
title('Распространение рекламы о салоне красоты');  
xgrid;  
  
// Добавление линии для N (максимальное число клиентов)  
plot(t, N*ones(t), 'r--', 'LineWidth', 1);  
legend([' $n(t)$  - Информированные клиенты'; 'N - Максимальное число клиентов'])
```

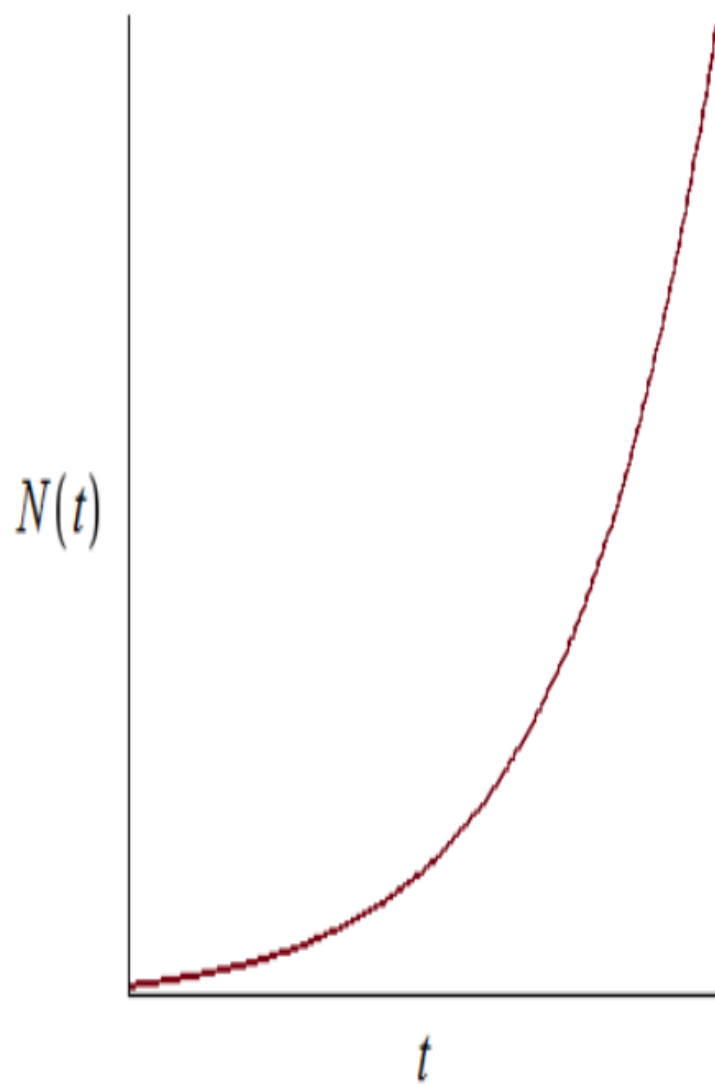


Figure 3.3: График для случая 1

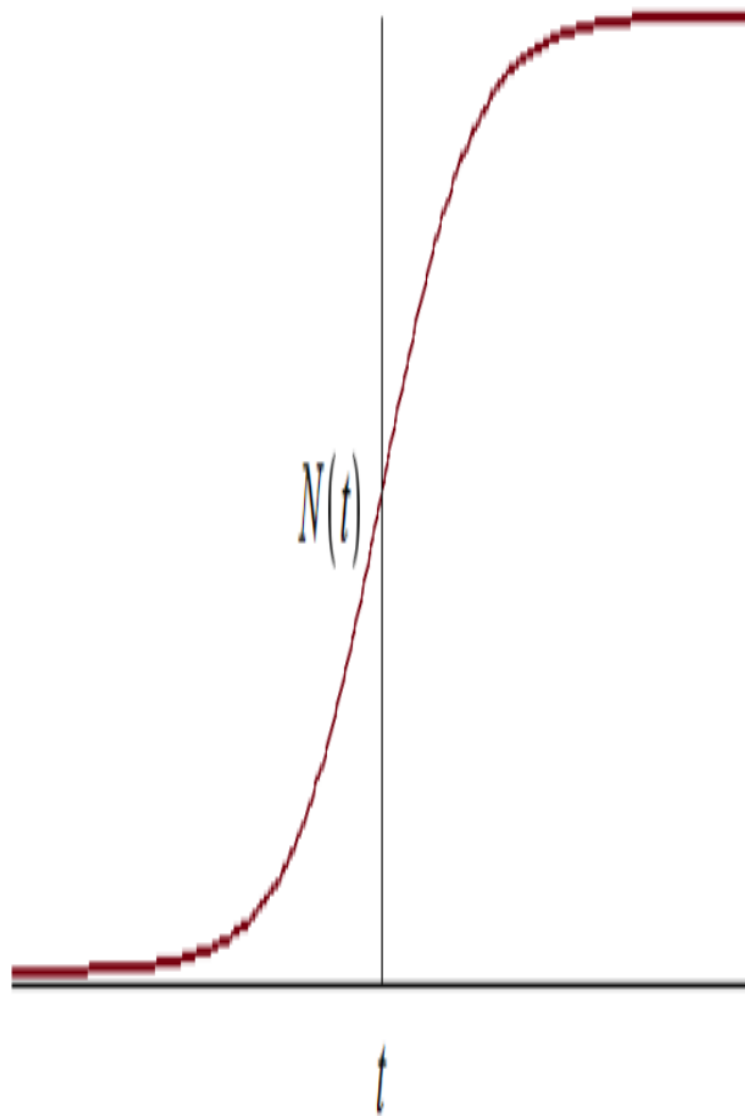


Figure 3.4: График для случая 2

максимальная скорость распространения достигается при  $t = 0$

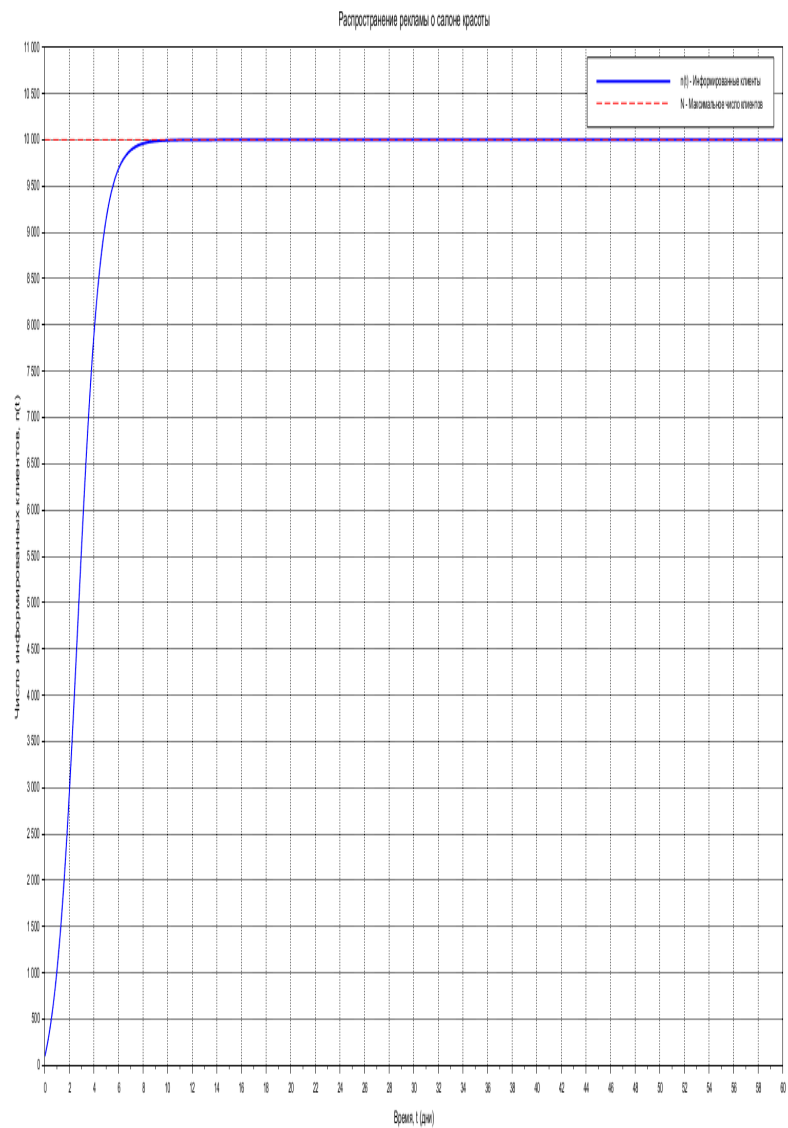


Figure 3.5: График для случая 3

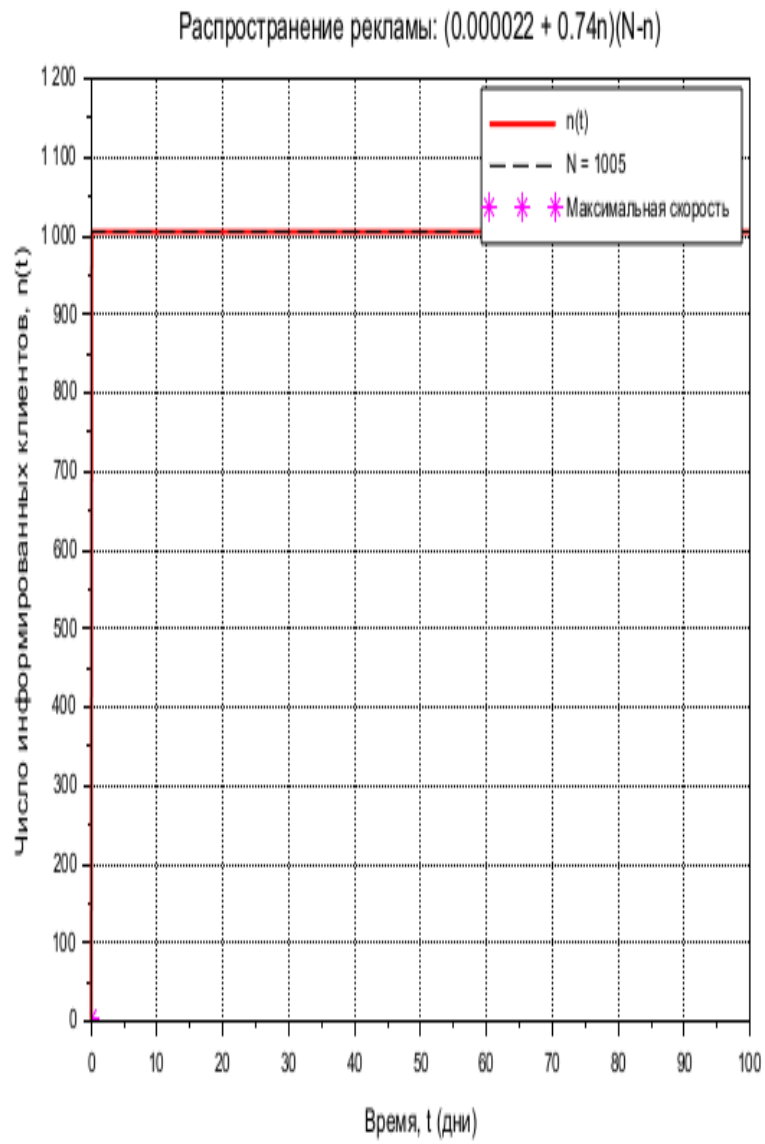


Figure 3.6: График для случая 1



Figure 3.7: График для случая 2

График для случая 3

Figure 3.8: График для случая 3

## **4 Выводы**

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена модель эффективности рекламы и построены графики.

# Список литературы

1. Модель Мальтуса
2. Логистическая модель роста