

Отчет по Лабораторной Работе №7

Модель распространения рекламы- Вариант 27

Озьяс Стев Икнэль Дани

Содержание

1	Цель работы	3
2	Задание	4
3	Выполнение лабораторной работы	5
3.1	Теоретические сведения	5
3.2	Задача	6
3.3	Код программы (Julia)	9
3.4	Код программы (OpenModelica)	11
4	Выводы	14
5	Список литературы	15

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 $\alpha_1(t) < \alpha_2(t)$ получаем уравнение логистической кривой.

3.2 Задача

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

$$1. \frac{dn}{dt} = (0.73 + 0.000013n(t))(N - n(t))$$

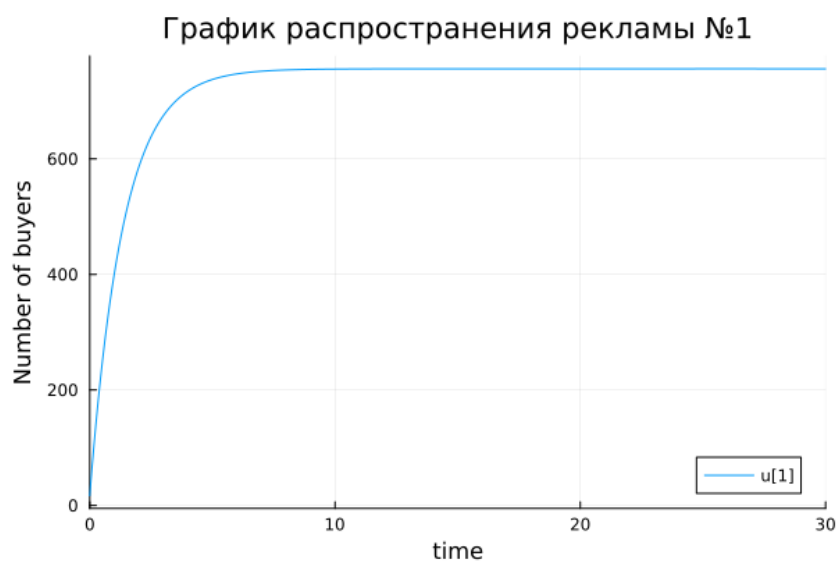


Рис. 3.1: График распространения рекламы №1 (Julia)

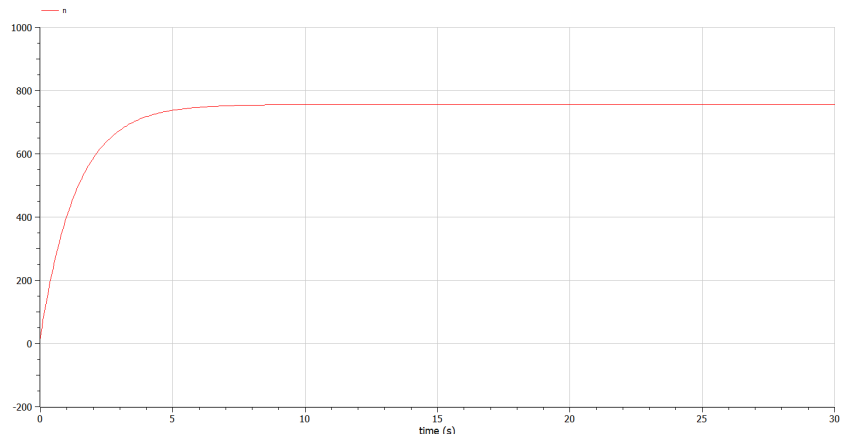


Рис. 3.2: График распространения рекламы №1 (OpenModelica)

$$2. \frac{dn}{dt} = (0.000013 + 0.73n(t))(N - n(t))$$

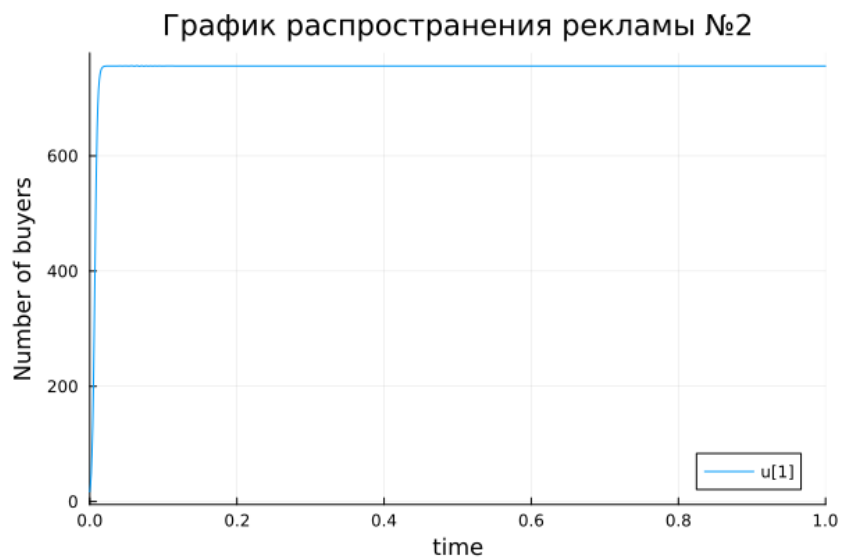


Рис. 3.3: График распространения рекламы №2 (Julia)

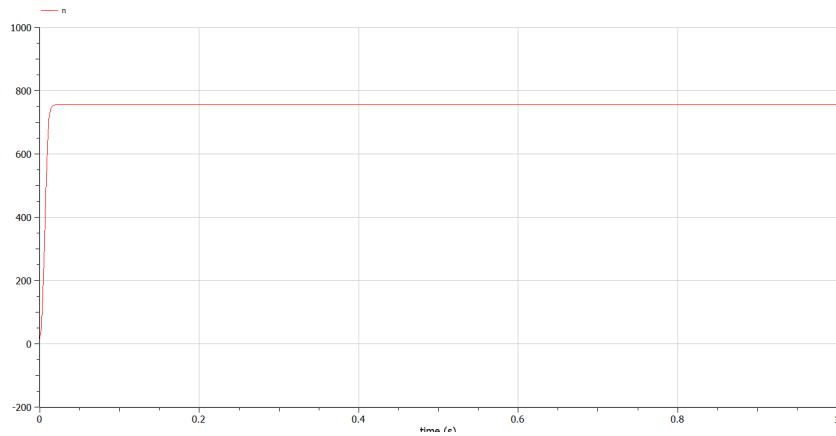


Рис. 3.4: График распространения рекламы №2 (OpenModelica)

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

$$3. \frac{dn}{dt} = (0.55 \sin(t) + 0.33 \sin(5t)n(t))(N - n(t))$$

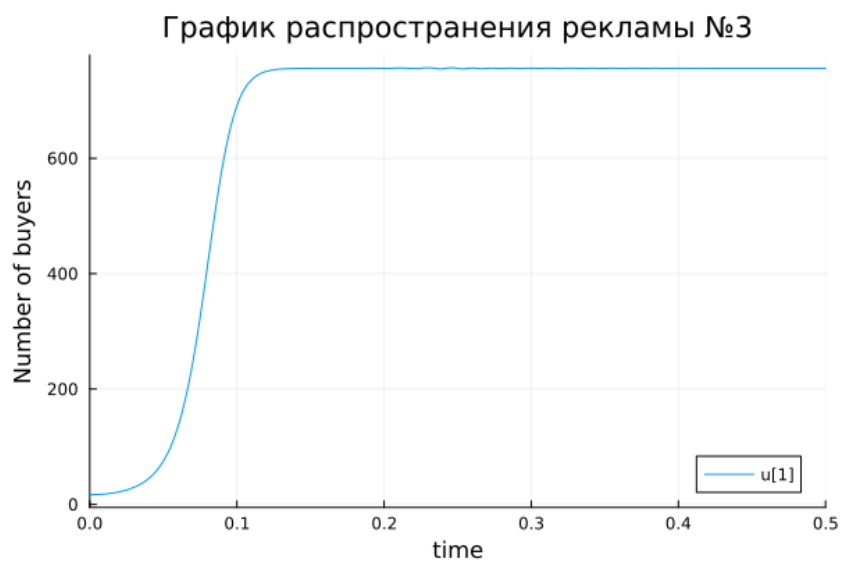


Рис. 3.5: График распространения рекламы №3 (Julia)

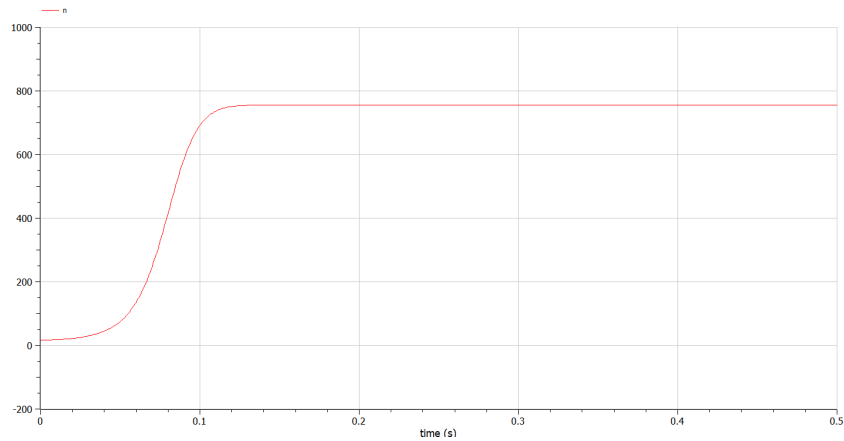


Рис. 3.6: График распространения рекламы №3 (OpenModelica)

3.3 Код программы (Julia)

```
using Plots
using DifferentialEquations
using Roots
```

```
n0 = 17; #количество людей, знающих о товаре в начальный момент времени
N = 756; #максимальное количество людей, которых может заинтересовать товар
t = (0, 30) #временной промежуток (длительность рекламной компании)
```

```
#ПЕРВЫЙ СЛУЧАЙ
```

```
a1 = 0.73
a2 = 0.000013
```

```
# 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 = 0.000013
```

```
a2 = 0.73
```

```
# 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 0.55*sin(t)
end

#функция, описывающая сарафанное радио
function A2(t)
    return 0.33*sin(5*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

```

3.4 Код программы (OpenModelica)

```

// ПЕРВЫЙ СЛУЧАЙ
model lab7

parameter Integer N = 756; //максимальное количество людей, которых может заинтересовать
parameter Real a1 = 0.73;
parameter Real a2 = 0.000013;

```

```
Real n(start= 17); //количество людей, знающих о товаре в начальный момент времени
```

```
equation
```

```
der(n) = (a1 + a2*n)*(N - n);
```

```
end lab7;
```

```
// ВТОРОЙ СЛУЧАЙ
```

```
model lab7
```

```
parameter Integer N = 756; //максимальное количество людей, которых может заинтер
```

```
parameter Real a1 = 0.000013;
```

```
parameter Real a2 = 0.73;
```

```
Real n(start= 17); //количество людей, знающих о товаре в начальный момент времени
```

```
equation
```

```
der(n) = (a1 + a2*n)*(N - n);
```

```
end lab7;
```

```
// ТРЕТИЙ СЛУЧАЙ
```

```
model lab7
```

```
parameter Integer N = 756; //максимальное количество людей, которых может заинтер
```

```
Real a1;
```

```
Real a2;
```

```
Real n(start= 17); //количество людей, знающих о товаре в начальный момент времени
```

```
equation
```

```
der(n) = (a1 + a2*n)*(N - n);
```

```
a1 = 0.55*sin(time);
```

```
a2 = 0.33*sin(5*time);
```

```
end lab7;
```

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