

Лабораторная работа 7

Эффективность рекламы

Демидова Е. А.

12 марта 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Демидова Екатерина Алексеевна
- студентка группы НКНбд-01-21
- Российский университет дружбы народов
- <https://github.com/eademidova>



Вводная часть

Исследовать простейшую математическую модель эффективности рекламы.

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

1. $\frac{dn}{dt} = (0.68 + 0.68(t)n(t))(N - n(t))$
2. $\frac{dn}{dt} = (0.00001 + 0.35(t)n(t))(N - n(t))$
3. $\frac{dn}{dt} = (0.51\sin(5t) + 0.31\cos(3t)n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории $N = 963$, в начальный момент о товаре знает 12 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

- Язык программирования `Julia`
- Библиотеки
 - `OrdinaryDiffEq`
 - `Plots`
- Язык программирования `OpenModelica`

Выполнение лабораторной работы

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

$\frac{dn}{dt}$ - скорость изменения со временем числа потребителей, узнавших о товаре и готовых его купить, t - время, $\alpha_1(t)$ - характеризует интенсивность рекламной кампании, $\alpha_2(t)$ - характеризует интенсивность сарафанного радио.

```
//Начальные условия и параметры
```

```
n0 = 12
```

```
p1 = [0.68, 0.00018, 963]
```

```
p2 = [0.000001, 0.35, 963]
```

```
p3 = [0.51, 0.31, 963]
```

```
tspan1 = (0,20)
```

```
tspan2 = (0,0.05)
```

```
// Модель
```

```
f(n, p, t) = (p[1] + p[2]*n)*(p[3]-n)
```

```
prob1 = ODEProblem(f, n0, tspan1, p1)
prob2 = ODEProblem(f, n0, tspan1, p2)
prob3 = ODEProblem(f3, n0, tspan2, p3)
```

```
sol1 = solve(prob1, Tsit5())
sol2 = solve(prob2, Tsit5())
sol3 = solve(prob3, Tsit5())
```

```
model lab7
```

```
Real n(start=12);
```

```
parameter Real a1=0.68;
```

```
parameter Real a2=0.00018;
```

```
parameter Real N=963;
```

```
equation
```

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

```
end lab7;
```

```
model lab7
```

```
Real n(start=12);
```

```
parameter Real a1=0.00001;
```

```
parameter Real a2=0.35;
```

```
parameter Real N=963;
```

```
equation
```

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

```
end lab7;
```

```
model lab7
```

```
Real n(start=12);
```

```
parameter Real a1=0.51;
```

```
parameter Real a2=0.31;
```

```
parameter Real N=963;
```

```
equation
```

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

```
p = sin(5*time);
```

```
q = cos(5*time);
```

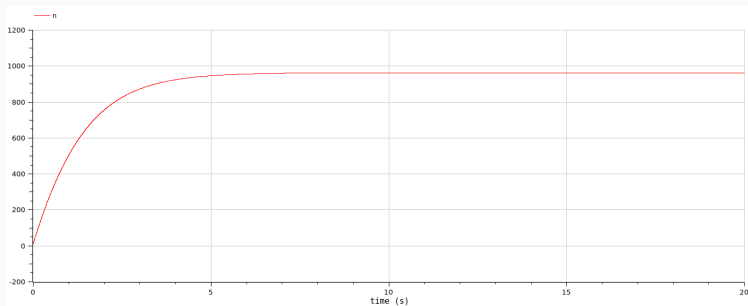


Рис. 1: График изменения интенсивности рекламы для первого случая. OpenModelica

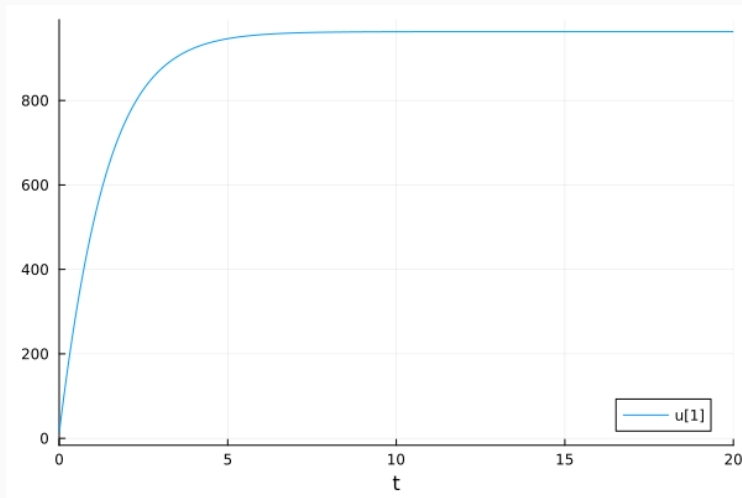


Рис. 2: График изменения интенсивности рекламы для первого случая. Julia

Во втором случае скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение 80456.8959 в момент времени 0.013.

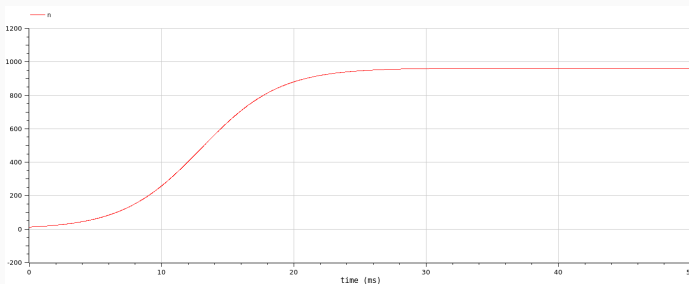


Рис. 3: График изменения интенсивности рекламы для второго случая. OpenModelica

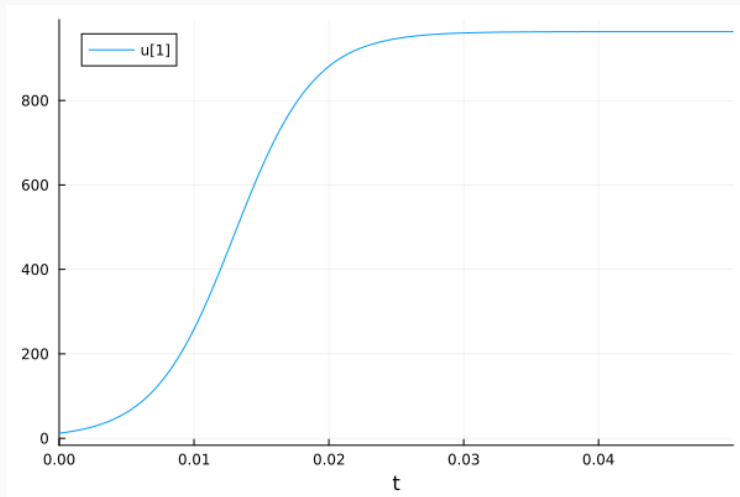


Рис. 4: График изменения интенсивности рекламы для второго случая. Julia

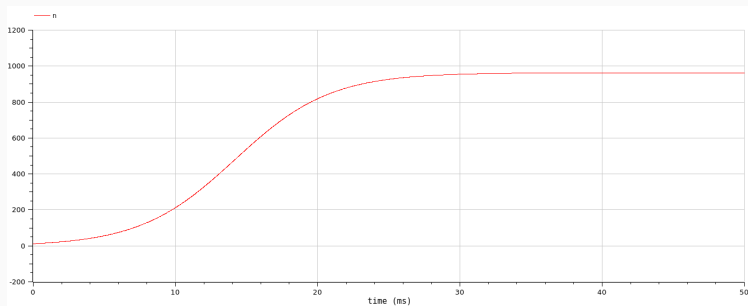


Рис. 5: График изменения интенсивности рекламы для третьего случая. OpenModelica

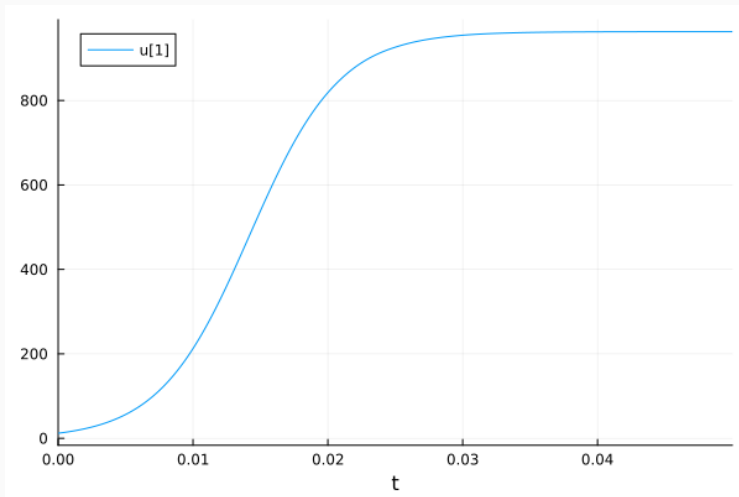


Рис. 6: График изменения интенсивности рекламы для третьего случая. Julia

Выводы

Построили математическую модель эффективности рекламы.

Список литературы

1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. М.: Физматлит, 2001. 320 с.