

Задание 38. Распространение рекламы

Хватов М.Г.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Хватов Максим Григорьевич
- студент
- Российский университет дружбы народов
- 1032204364@pfur.ru



Целью лабораторной работы является исследование математической модели распространения рекламы, учитывающей влияние как платной рекламы, так и эффекта сарафанного радио. В рамках работы необходимо реализовать численное решение модели в среде Scilab, сравнить динамику в различных вариантах параметров, построить графики и определить момент наибольшей скорости распространения рекламы.

Вариант № 38

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

1. $\frac{dn}{dt} = (0.25 + 0.000075n(t))(N - n(t))$
2. $\frac{dn}{dt} = (0.000075 + 0.25n(t))(N - n(t))$
3. $\frac{dn}{dt} = (0.25 \sin(t) + 0.75 \cdot t \cdot n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории $N = 1130$, в начальный момент о товаре знает 11 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

Рис. 1: Задание

Выполнение лабораторной работы

```
// --- Шаг 1: Исходные данные ---  
t0 = 0;  
T = 50;  
dt = 0.1;  
t = t0:dt:T;  
N = 1130;  
x0 = 11;
```

Выполнение лабораторной работы

```
// --- Шаг 2: Модель 1 ---  
function dx = model1(t, x)  
    dx = (0.25 + 0.000075 * x) * (N - x);  
endfunction  
x1 = ode(x0, t0, t, model1);
```

Выполнение лабораторной работы

```
// --- Шаг 3: Модель 2 ---  
function dx = model2(t, x)  
    dx = (0.000075 + 0.25 * x) * (N - x);  
endfunction  
x2 = ode(x0, t0, t, model2);
```

Выполнение лабораторной работы

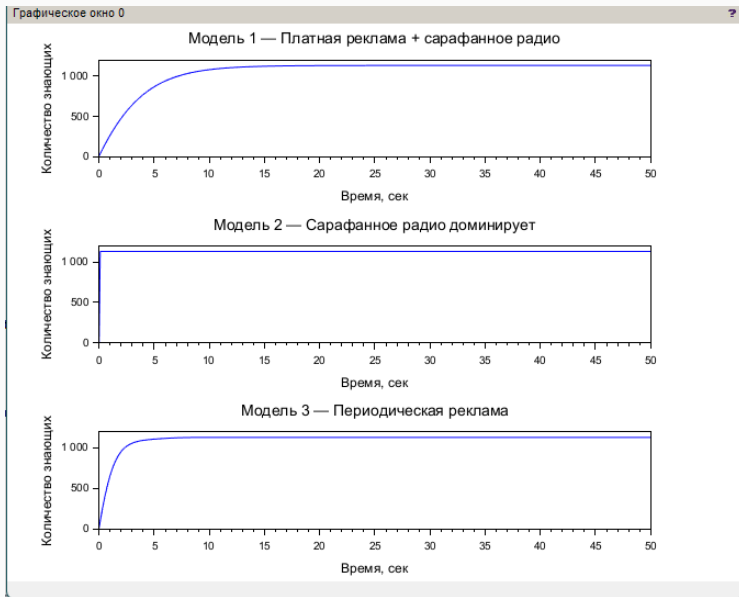
```
// --- Шаг 4: Модель 3 ---  
function dx = model3(t, x)  
    dx = (0.25 * sin(t) + 0.75) * (N - x);  
endfunction  
x3 = ode(x0, t0, t, model3);  
deff('dydt = f2(t,y)', 'dydt = system_epidemic(t, y, alpha, beta, I_star)');  
y2 = ode(y0_2, 0, t, f2);
```

Выполнение лабораторной работы

```
// --- Шаг 6: Максимальная скорость в модели 2 ---  
dx2 = [];  
for i = 1:length(x2)  
    dx2(i) = model2(t(i), x2(i));  
end  
  
[max_val, max_idx] = max(dx2);  
t_max = t(max_idx);
```

Выполнение лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы



Выполнение лабораторной работы

```
--> exec('C:\Users\Maksim\Documents\epidemic!.sci', -1)  
Максимальная скорость распространения в Модели 2 достигается при  $t = 0.00$  сек.  
Значение производной (скорости): 3077.33
```

Рис. 3: Случай 2

Выводы

- Модель 1 показывает плавный рост за счёт стабильной рекламы и слабого сарафанного радио.
- Модель 2 демонстрирует экспоненциальный рост на начальном этапе, так как чем больше людей знают, тем быстрее информация распространяется.
- Модель 3 добавляет колебания в темпах роста — эффект периодической активности.
- Максимальная скорость в модели 2 достигается при 0, что соответствует наибольшей эффективности сарафанного распространения.