

Лабораторная работа №7

Эффективность рекламы

Латыпова Диана. НФИбд-02-21

6 марта 2024

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

Информация

- Латыпова Диана
- студент группы НФИбд-02–21
- Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы
- 1032215005@rudn.ru
- <https://github.com/dlatypova>



Вводная часть

- Изучить математическую модель распространения рекламы
- Построить графики распространения рекламы
- Найти в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение

Задание

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

1. $\frac{dn}{dt} = (0.444 + 0.000055n(t))(N - n(t))$

2. $\frac{dn}{dt} = (0.000065 + 0.433n(t))(N - n(t))$

3. $\frac{dn}{dt} = (0.5 \cos 12t + 0.3 \cos (13t)n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории $N = 1950$, в начальный момент о товаре знает 25 человек.

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

Теоретическая часть

Модель распространения рекламы (1)

Для моделирования распространения рекламы мы используем дифференциальное уравнение в виде:

$$\frac{dn}{dt} = (a + bn)(N - n)$$

где: $n(t)$ - количество людей, которые узнали о товаре к моменту времени t ,
 N - общее количество людей в аудитории, a и b - коэффициенты, определяющие скорость распространения рекламы.

Модель распространения рекламы (2)

Для решения дифференциальных уравнений этого типа используются методы численного интегрирования, такие как метод Эйлера, метод Рунге-Кутты или другие.

После того как мы найдем решение дифференциального уравнения, мы можем построить график, отображающий зависимость $n(t)$ от t .

Определение момента максимальной скорости распространения рекламы

Для определения момента времени, когда скорость распространения рекламы максимальна, необходимо найти производную dn/dt и найти ее нули. Это можно сделать аналитически или численно.

Случай1 $\frac{dn}{dt} =$
 $(0.444 + 0.000055n(t))(N - n(t))$

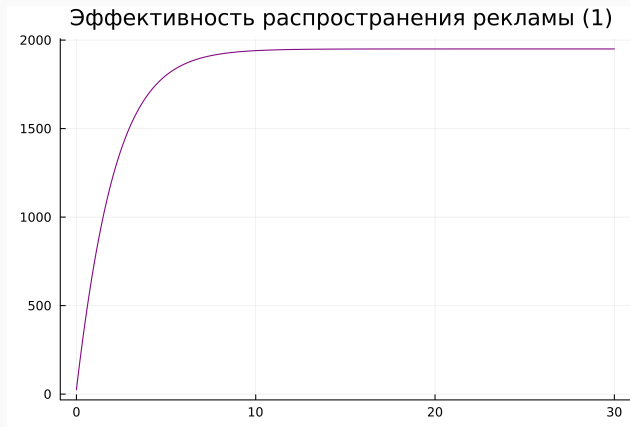


Рис. 1: График случая1. Julia

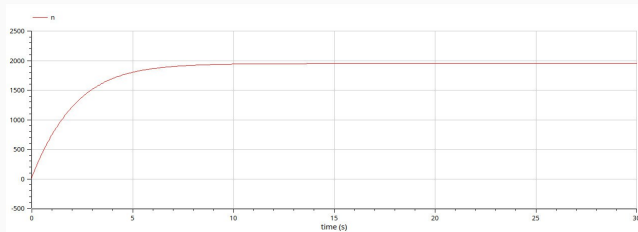


Рис. 2: График случая1. ОМ

Случай2 $\frac{dn}{dt} =$
 $(0.000065 + 0.433n(t))(N - n(t))$

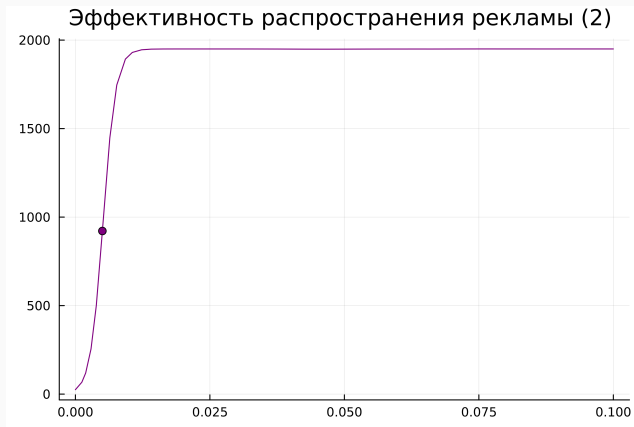


Рис. 3: График случая2. Julia

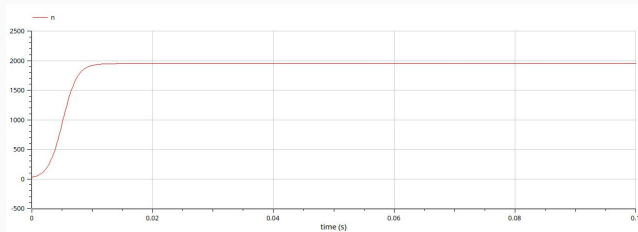


Рис. 4: График случая2. ОМ

Случай3 $\frac{dn}{dt} = (0.5 \cos 12t + 0.3 \cos (13t)n(t))(N - n(t))$

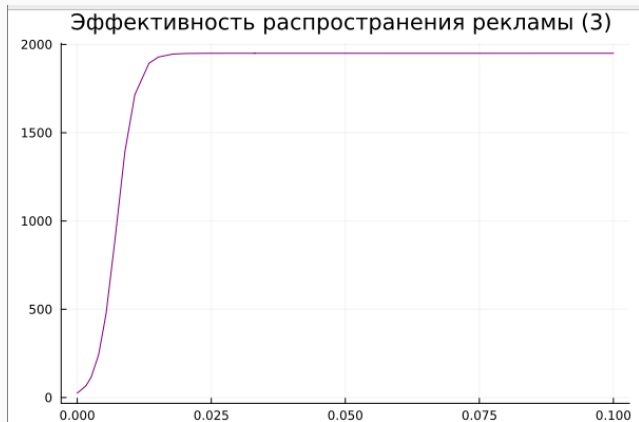


Рис. 5: График случая3. Julia

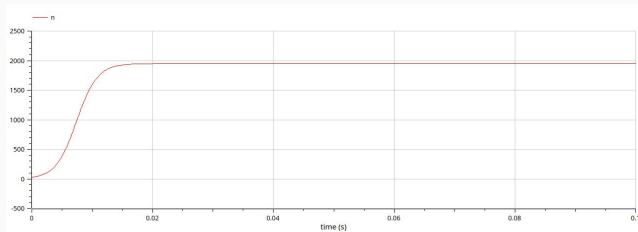


Рис. 6: График случая3. ОМ

Сравнивая смоделированную задачу на языке программирования Julia и на ПО OpenModelica, можем заметить, что на ПО ОМ коды гораздо меньше и легче в плане их написания, при том, что в конечном итоге имеем абсолютно одинаковые графики.

Выводы

Я изучила математическую модель распространения рекламы, построила графики распространения рекламы на языке Julia и на ПО ОМ, а также нашла в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение с помощью языка Julia.