

Лабораторная работа №7

Эффективность рекламы

Ильин А.В.

25 марта 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Ильин Андрей Владимирович
- НФИбд-01-20
- 1032201656
- Российский Университет Дружбы Народов
- 1032201656@pfur.ru
- <https://github.com/av-ilin>



Вводная часть

- Приобрести необходимые в современном научном сообществе навыки моделирования задач.
- Освоить средства моделирования, такие как Julia и OpenModelica

- Язык программирования Julia
- OpenModelica
- Модель эпидемии (изменная модель SIR).

- Рассмотреть модель распространения.
- Построить данную модель средствами OpenModelica и Julia.

Построить график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением

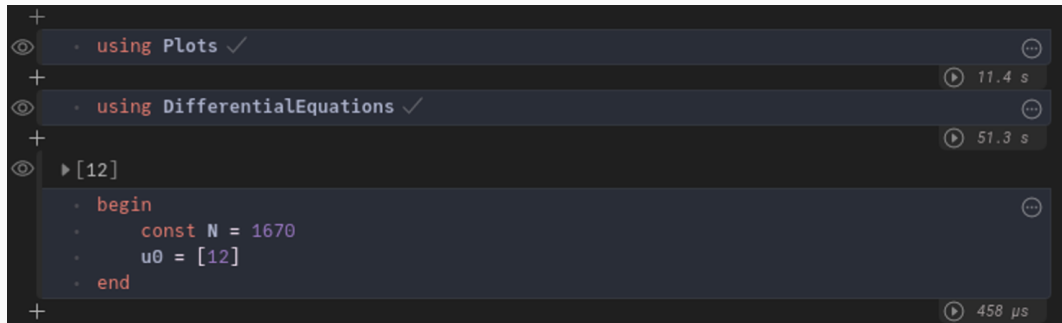
1. $\frac{dn}{dt} = (0.133 + 0.000033n(t))(N - n(t))$
2. $\frac{dn}{dt} = (0.0000132 + 0.32n(t))(N - n(t))$
3. $\frac{dn}{dt} = (0.8t + 0.15 \sin(t)n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории $N = 1670$, в начальный момент о товаре знает 12 человек. Для случая 2 определить в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

- Julia, Pluto
- Modelica, OMEdit

Выполнение работы

Julia. Скрипт (1)



The image shows a screenshot of a Julia REPL session. The interface is dark-themed. On the left, there are icons for package status (eye) and expansion (+). The main area shows the following code and execution results:

```
+  
• using Plots ✓ 11.4 s  
+  
• using DifferentialEquations ✓ 51.3 s  
+  
• ▶ [12]  
• begin  
•     const N = 1670  
•     u0 = [12]  
• end 458 μs
```

Рис. 1: Julia. Скрипт (1). Эффективность рекламы

Julia. Скрипт (2)

```
begin
    alpha1 = 0.133
    alpha2 = 0.000033
    t = (0, 30)

    function AD!(du, u, p, t)
        du[1] = (alpha1 + alpha2 * u[1]) * (N - u[1])
    end

    prob = ODEProblem(AD!, u0, t)
    sol = solve(prob)

    plt = plot(
        sol,
        dpi=500,
        size=(1024, 512),
        plot_title="Эффективность рекламы",
        xlabel="Время",
        ylabel="n(t)",
        label="n(t) - количество заинтересованных в товаре людей")

    savefig(plt, "artifacts/JL.lab07-01.png")
    println("Success")
end
```

Success

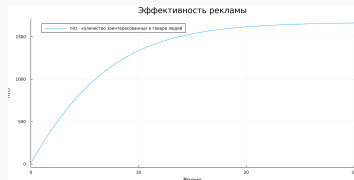


Рис. 3: Julia. Модель.
Эффективность рекламы
($\alpha_1 = 0.133$,
 $\alpha_2 = 0.000033$)

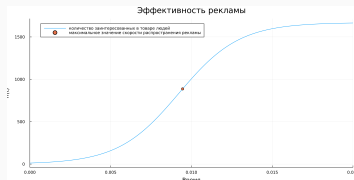


Рис. 4: Julia. Модель.
Эффективность рекламы
($\alpha_1 = 0.0000132$,
 $\alpha_2 = 0.32$)

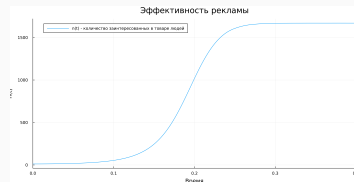


Рис. 5: Julia. Модель.
Эффективность рекламы
($\alpha_1 = 0.8$, $\alpha_2 = 0.15$)

```
1 model lab07_1
2   constant Integer N = 1670;
3   constant Real alpha1 = 0.133;
4   constant Real alpha2 = 0.000033;
5   Real t = time;
6   Real n(t);
7   initial equation
8     n = 12;
9   equation
10    der(n) = (alpha1 + alpha2 * n) * (N - n);
11    annotation(experiment(StartTime = 0, StopTime = 30, Interval = 0.001));
12 end lab07_1;
```

Рис. 6: Modelica. Скрипт. Эффективность рекламы ($\alpha_1 = 0.133$, $\alpha_2 = 0.000033$)

Modellica. Модель (1)

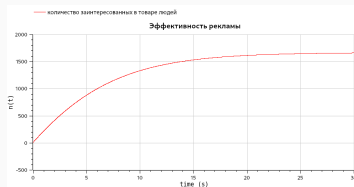


Рис. 7: Modellica. Модель.
Эффективность рекламы
($\alpha_1 = 0.133$,
 $\alpha_2 = 0.000033$)

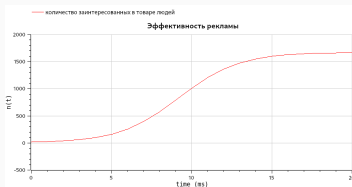


Рис. 8: Modellica. Модель.
Эффективность рекламы
($\alpha_1 = 0.0000132$,
 $\alpha_2 = 0.32$)

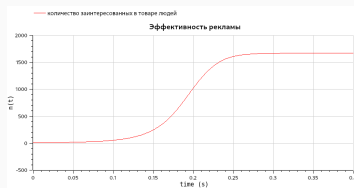


Рис. 9: Modellica. Модель.
Эффективность рекламы
($\alpha_1 = 0.8$, $\alpha_2 = 0.15$)

Результаты

Мы улучшили практические навыки в области дифференциальных уравнений, улучшили навыки моделирования на Julia, а также навыки моделирования на OpenModelica. Изучили видоизмененную модель заражения SIR и решили при ее помощи задачу об эпидемии.

Спасибо за внимание!