

Лабораторная работа 7

Тагиев Байрам Алтай оглы

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение	8
4.1	Уравнение 1	8
4.2	Уравнение 2	9
4.3	Уравнение 3	11
5	Выводы	13
	Библиография	14

Список иллюстраций

4.1	График 1	8
4.2	График 1	9
4.3	График 2	10
4.4	График 2	10
4.5	График 3	11
4.6	График 3	12

Список таблиц

1 Цель работы

Целью данной работы является построение модели распространения рекламы.

2 Задание

Построить графики распространения рекламы для трех случаев. При этом объем аудитории $N = 1225$, в начальный момент о товаре знает 8 человек. Для случая 2 определить, в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

3 Теоретическое введение

Мальтузианская модель роста ([1]), также называемая моделью Мальтуса — это экспоненциальный рост с постоянным темпом. Модель названа в честь английского демографа и экономиста Томаса Мальтуса.

Модель рекламной кампании описывается следующими величинами. Считаем, что 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.

4 Выполнение

4.1 Уравнение 1

1. Напишем код на julia, которое решает первое уравнение варианта 62.

`N = 1225`

`n0 = 8`

```
function ode_fn(du, u, p, t)
    (n) = u
    du[1] = (0.815 + 0.000033*u[1])*(N - u[1])
end
```

2. Сохраним результаты нашего решения в график и увидим следующее (fig. 4.1)

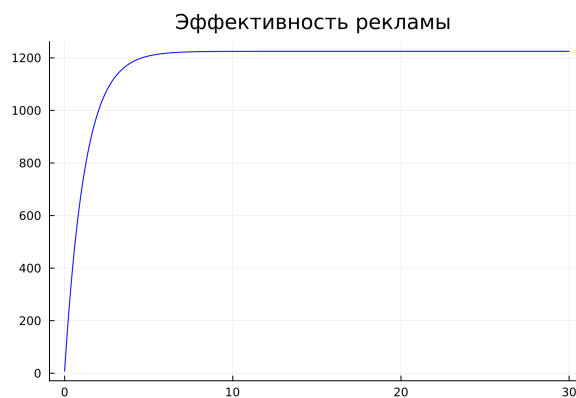


Рис. 4.1: График 1

3. Теперь напишем код на языке Modelica.

```
model lab07_1
  Real N = 1225;
  Real n;
initial equation
  n = 8;
equation
  der(n) = (0.815 + 0.000033*n)*(N-n);
end lab07_1
```

2. Запустим симуляцию и увидим следующее (fig. 4.2)

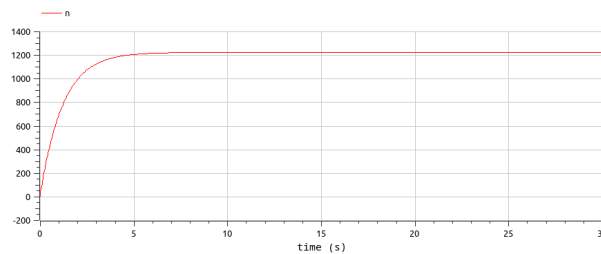


Рис. 4.2: График 1

4.2 Уравнение 2

1. Напишем код на julia, которое решает первое уравнение варианта 62.

```
N = 1225
n0 = 8

function ode_fn(du, u, p, t)
  (n) = u
  du[1] = (0.000044 + 0.27*u[1])*(N - u[1])
end
```

2. Сохраним результаты нашего решения в график и увидим следующее (fig. 4.3). Момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение также указан на графике.

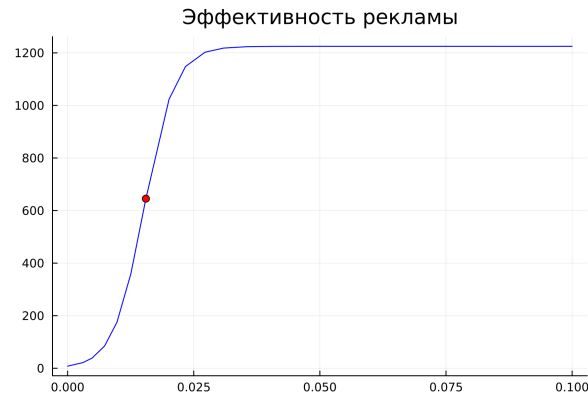


Рис. 4.3: График 2

3. Теперь напомним код на языке Modelica.

```
model lab07_2
Real N = 1225;
Real n;
initial equation
n = 8;
equation
der(n) = (0.000044 + 0.27*n)*(N-n);
end lab07_2;
```

2. Запустим симуляцию и увидим следующее (fig. 4.4)

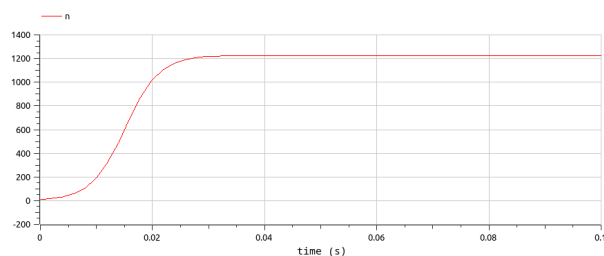


Рис. 4.4: График 2

4.3 Уравнение 3

1. Напишем код на julia, которое решает первое уравнение варианта 62.

```
N = 1225
```

```
n0 = 8
```

```
function ode_fn(du, u, p, t)
    (n) = u
    du[1] = (0.000044 + 0.27*u[1])*(N - u[1])
end
```

2. Сохраним результаты нашего решения в график и увидим следующее (fig. 4.5)

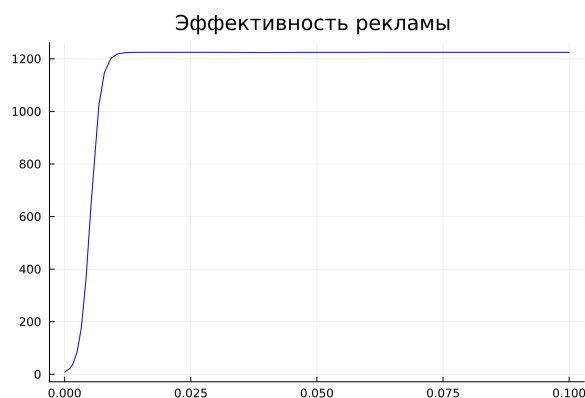


Рис. 4.5: График 3

3. Теперь напишем код на языке Modelica.

```
model lab07_3
  Real N = 1225;
  Real n;
  initial equation
```

```
n = 8;  
equation  
der(n) = (0.5 + 0.8*cos(time)*n)*(N-n);  
end lab07_3;
```

2. Запустим симуляцию и увидим следующее (fig. 4.6)

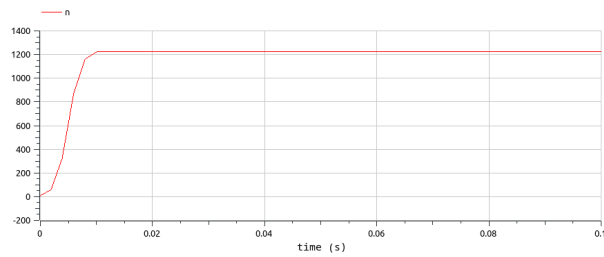


Рис. 4.6: График 3

5 Выводы

В итоге проделанной работы мы построили графики распространения рекламы для трех случаев на языках Julia и OpenModelica.

Библиография

1. Wikipedia. Malthusian growth model — Wikipedia, The Free Encyclopedia. <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Malthusian%20growth%20model&oldid=1092101468>, 2023.