Лабораторная работа 7

Юрченко Артём Алексеевич

Содержание

[1 Цель работы 1](#_Toc130675586)

[2 Задание 1](#_Toc130675587)

[3 Теоретическое введение 1](#_Toc130675588)

[4 Выполнение 2](#_Toc130675589)

[4.1 Уравнение 1 2](#_Toc130675590)

[4.2 Уравнение 2 3](#_Toc130675591)

[4.3 Уравнение 3 4](#_Toc130675592)

[5 Выводы 5](#_Toc130675593)

[Библиография 5](#_Toc130675594)

# 1 Цель работы

Целью данной работы является построение модели распространения рекламы.

# 2 Задание

Построить графики распространения рекламы для трех случаев. При этом объем аудитории , в начальный момент о товаре знает 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 - скорость изменения со временем числа потребителей, узнавших о товаре и готовых его купить, - время, прошедшее с начала рекламной кампании, - число уже информированных клиентов. Эта величина пропорциональна числу покупателей, еще не знающих о нем, это описывается следующим образом: , где N - общее число потенциальных платежеспособных покупателей, - 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 , эта величина увеличивается с увеличением потребителей, унавших о товаре.

# 4 Выполнение

## 4.1 Уравнение 1

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

N = 500  
n0 = 5  
  
function ode\_fn(du, u, p, t)  
 (n) = u  
 du[1] = (0.55 + 0.0001\*u[1])\*(N - u[1])  
end

1. Сохраним результаты нашего решения в график и увидим следующее (img. 1)

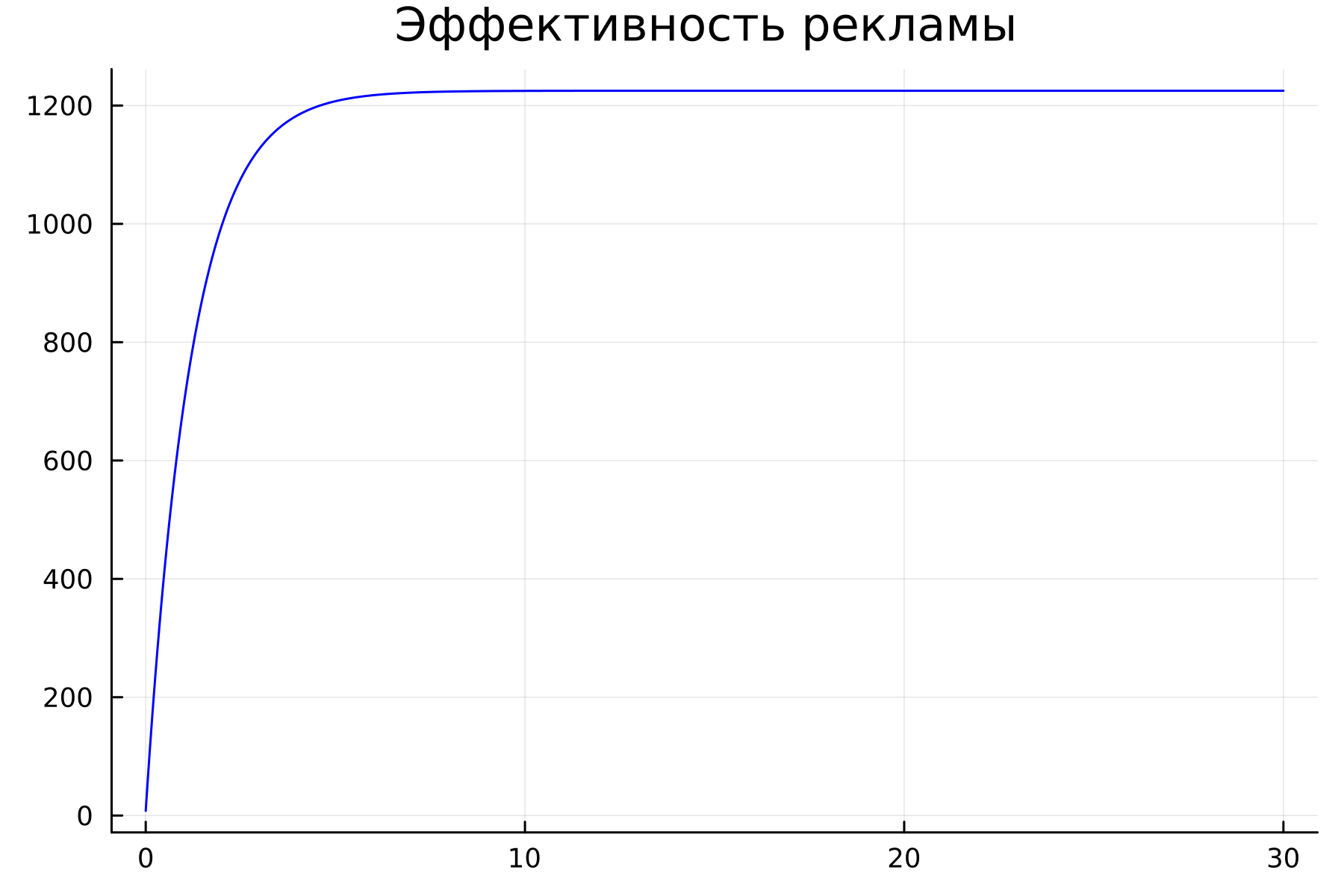


Рис. 1: График 1

1. Теперь напишем код на языке Modelica.

model lab07\_1  
 Real N = 500;  
 Real n;  
initial equation  
 n = 5;  
equation  
 der(n) = (0.55 + 0.0001\*n)\*(N-n);  
end lab07\_1

1. Запустим сиуляцию и увидим следующее (img. 2)

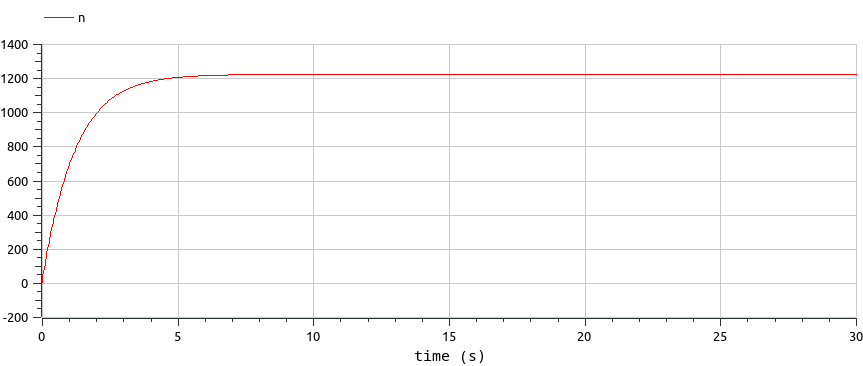


Рис. 2: График 1

## 4.2 Уравнение 2

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

N = 500  
n0 = 5  
  
function ode\_fn(du, u, p, t)  
 (n) = u  
 du[1] = (0.00005 + 0.2\*u[1])\*(N - u[1])  
end

1. Сохраним результаты нашего решения в график и увидим следующее (fig. 3). Момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение также указан на графике.

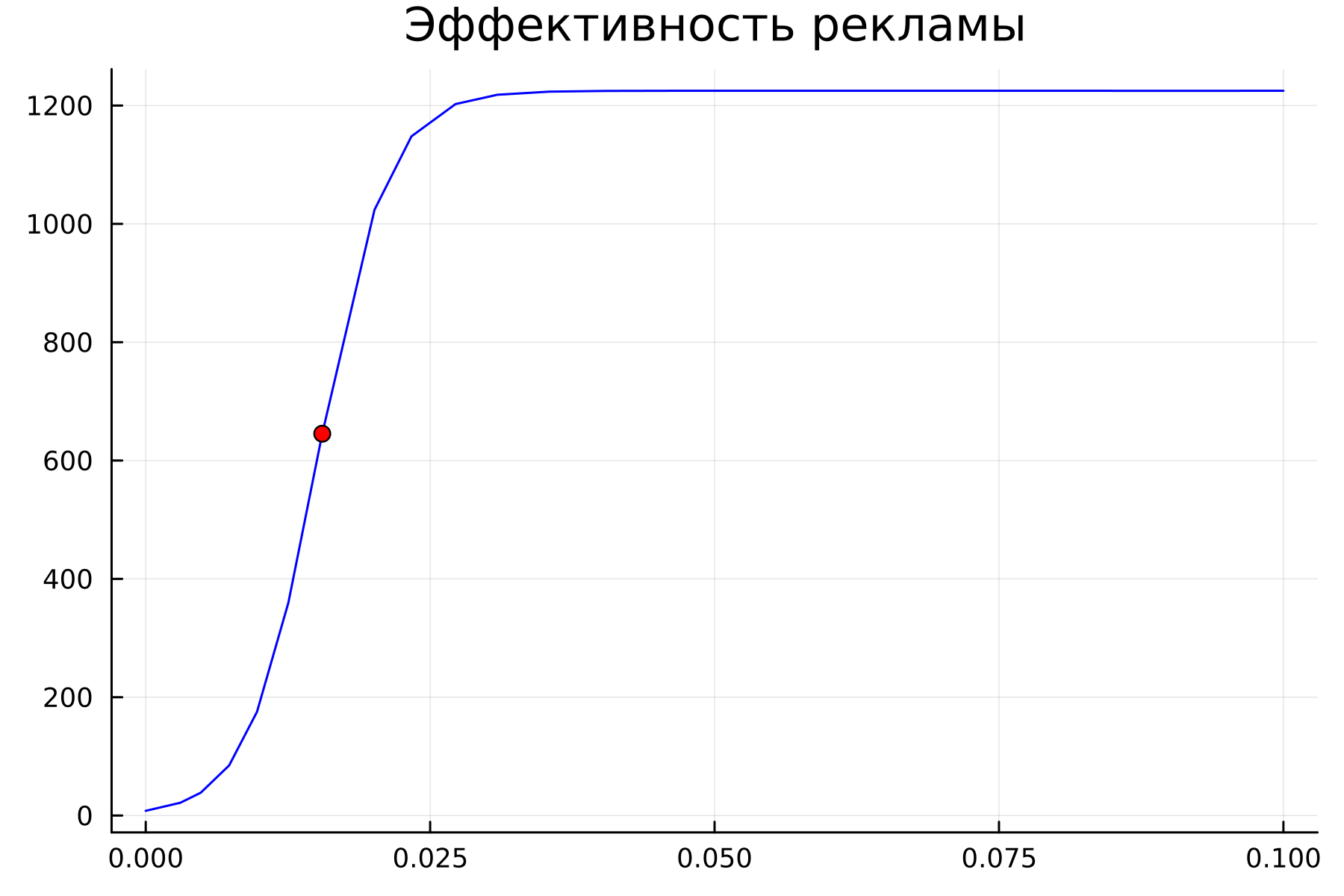


Рис. 3: График 2

1. Теперь напишем код на языке Modelica.

model lab07\_2  
Real N = 500;  
Real n;  
initial equation  
n = 5;  
equation  
der(n) = (0.00005 + 0.2\*n)\*(N-n);  
end lab07\_2;

1. Запустим сиуляцию и увидим следующее (fig. 4)

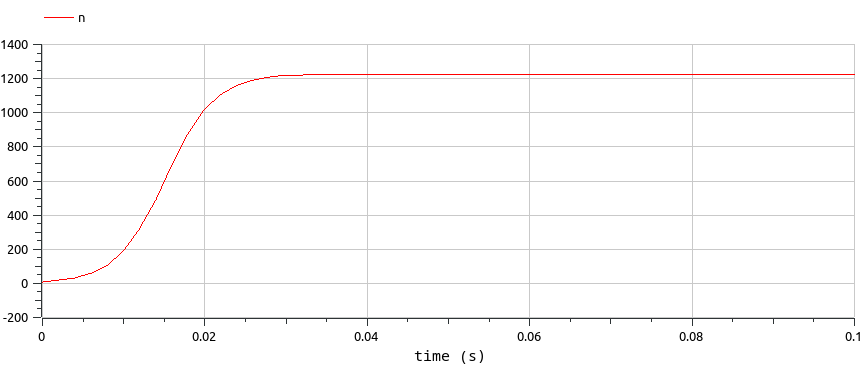


Рис. 4: График 2

## 4.3 Уравнение 3

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

N = 500   
n0 = 5  
  
function ode\_fn(du, u, p, t)  
 (n) = u  
 du[1] = (0.5\*t + 0.3\*cos(t)\*u[1])\*(N - u[1])  
end

1. Сохраним результаты нашего решения в график и увидим следующее (fig. 5)

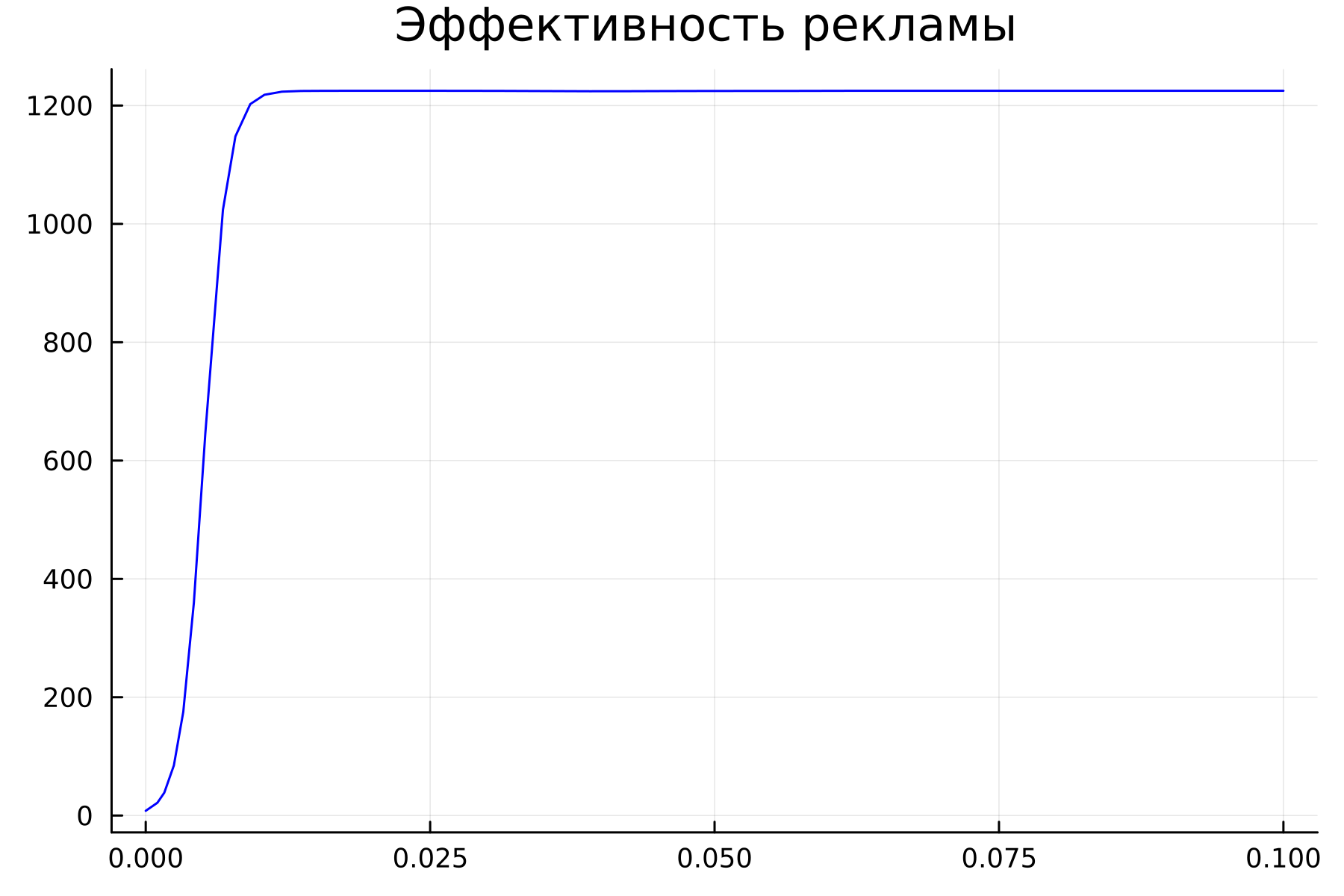


Рис. 5: График 3

1. Теперь напишем код на языке Modelica.

model lab07\_3  
Real N = 500;  
Real n;  
initial equation  
n = 5;  
equation  
der(n) = (0.5 + 0.3\*cos(time)\*n)\*(N-n);  
end lab07\_3;

1. Запустим сиуляцию и увидим следующее (img. 6)

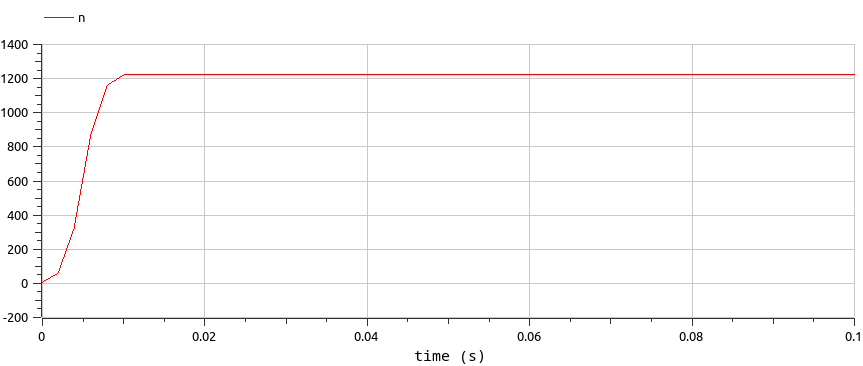


Рис. 6: График 3

# 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.