

Эффективность рекламы

Лабораторная работа №7

Покрас Илья Михайлович

2 марта 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Целью данной работы является построение модели распространения рекламы.

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

1. $\frac{dn}{dt} = (0.618 + 0.000013n(t))(N - n(t))$

2. $\frac{dn}{dt} = (0.0000117 + 0.25n(t))(N - n(t))$

3. $\frac{dn}{dt} = (0.5\sin(10t) + 0.4\cos(2t)n(t))(N - n(t))$

Код Julia(@fig:001 - @fig:002):

```
using Plots
using DifferentialEquations

N = 1234
n₀ = 7

function ode_fn₁(du, u, p, t)
    du[1] = (0.618 + 0.000013*u[1])*(N - u[1])
end
function ode_fn₂(du, u, p, t)
    du[1] = (0.0000117 + 0.25*u[1])*(N - u[1])
end
function ode_fn₃(du, u, p, t)
    du[1] = (0.5*sin(10t) + 0.4*cos(2t)*u[1])*(N - u[1])
end

tspan₁ = (0.0, 30.0)
tspan₂₃ = (0.0, 0.1)

prob₁ = ODEProblem(ode_fn₁, [n₀], tspan₁)
sol₁ = solve(prob₁, dtmax = 0.05)
prob₂ = ODEProblem(ode_fn₂, [n₀], tspan₂₃)
sol₂ = solve(prob₂)
prob₃ = ODEProblem(ode_fn₃, [n₀], tspan₂₃)
sol₃ = solve(prob₃, dtmax = 0.05)

n₁ = [u[1] for u in sol₁.u]
T₁ = [t for t in sol₁.t]
n₂ = [u[1] for u in sol₂.u]
T₂ = [t for t in sol₂.t]
n₃ = [u[1] for u in sol₃.u]
T₃ = [t for t in sol₃.t]
```

Рис. 1: Код - 1 часть

```
plt = plot( dpi = 300, title = "Эффективность рекламы(1 случай)", legend = false)
plot!(plt,  $T_1$ ,  $n_1$ , color = :red)
savefig(plt, "model1.png")
plt2 = plot( dpi = 300, title = "Эффективность рекламы(2 случай)", legend = false)
plot!(plt2,  $T_2$ ,  $n_2$ , color = :red)
savefig(plt2, "model2.png")
plt3 = plot( dpi = 300, title = "Эффективность рекламы(3 случай)", legend = false)
plot!(plt3,  $T_3$ ,  $n_3$ , color = :red)
savefig(plt3, "model3.png")
```

Рис. 2: Код - 2 часть

Результаты(@fig:003 - @fig:005):

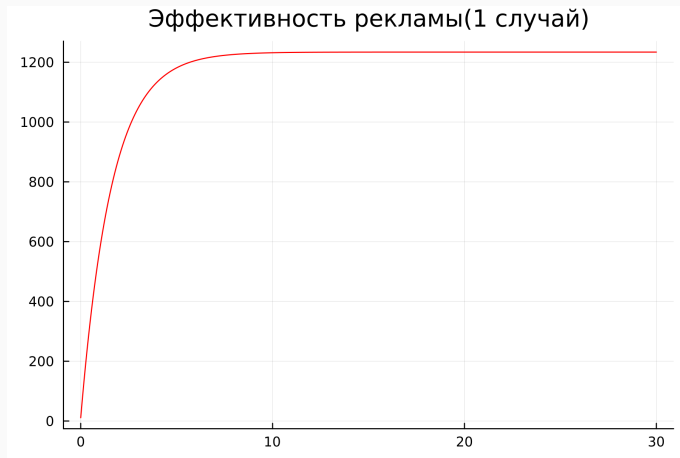


Рис. 3: Мат. модель первого случая

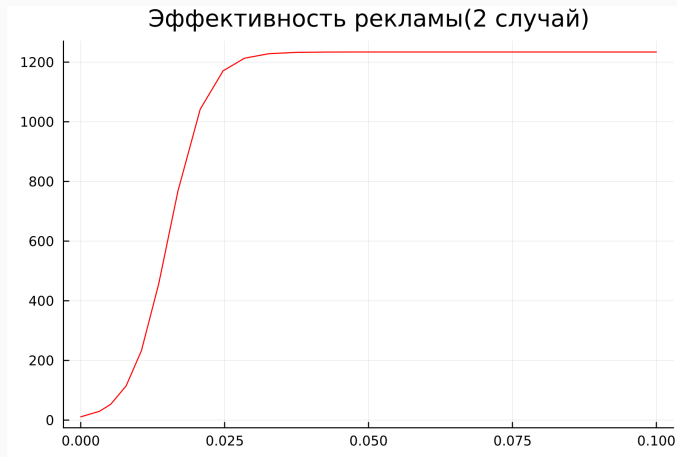


Рис. 4: Мат. модель второго случая

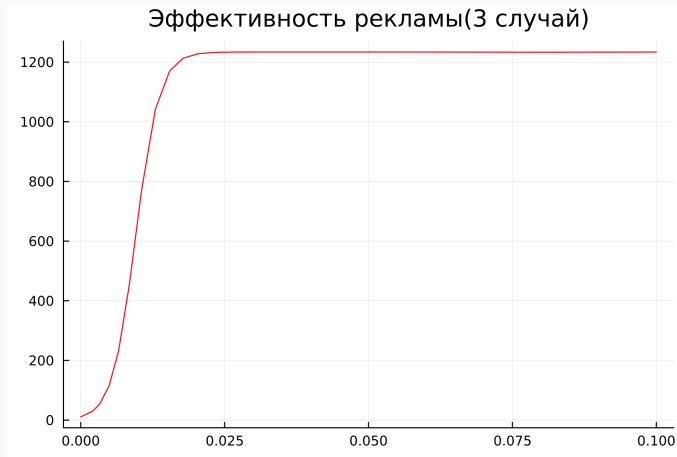


Рис. 5: Мат. модель второго случая

Код на OpenModelica(@fig:005 - @fig:007)

```
model Model1
Real N = 1234;
Real n;
initial equation
n = 7;
equation
der(n) = (0.618 + 0.000013*n)*(N-n);
annotation(experiment(StartTime=No, StopTime=30, Tolerance=1e-6, Interval=0.05));
end Model1
```

Рис. 6: Код - I случай

```
model Model2
  Real N = 1234;
  Real n;
  initial equation
    n = 7;
  equation
    der(n) = (0.0000117 + 0.25*n)*(N-n);
  annotation(experiment(StartTime=No, StopTime=1, Tolerance=1e-6, Interval=0.01));
end Model2;
```

Рис. 7: Код - II случай

```
model Model3
  Real N = 1234;
  Real n;
  initial equation
    n = 7;
  equation
    der(n) = (0.5*sin(10*time) + 0.4*cos(2*time)*n)*(N-n);
  annotation(experiment(StartTime=No, StopTime=4, Tolerance=1e-6, Interval=0.01));
end Model3;
```

Рис. 8: Код - III случай

Результаты(@fig:008 - @fig:010):

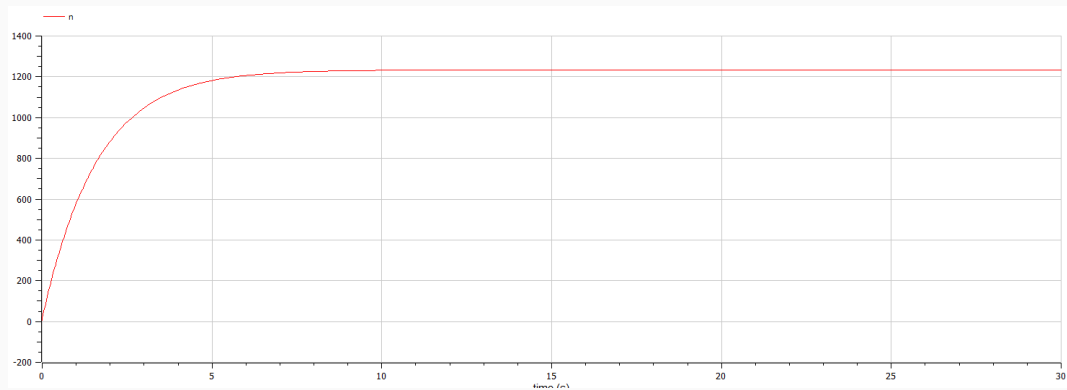


Рис. 9: Мат. модель первого случая

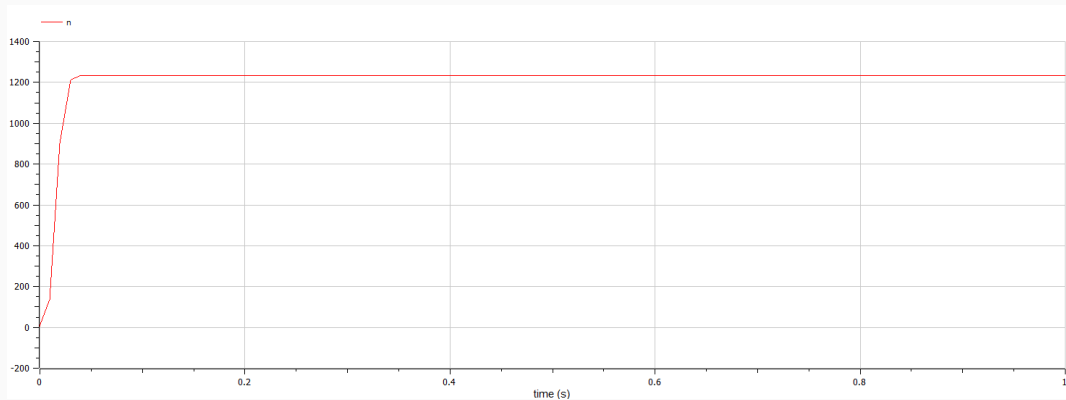


Рис. 10: Мат. модель второго случая

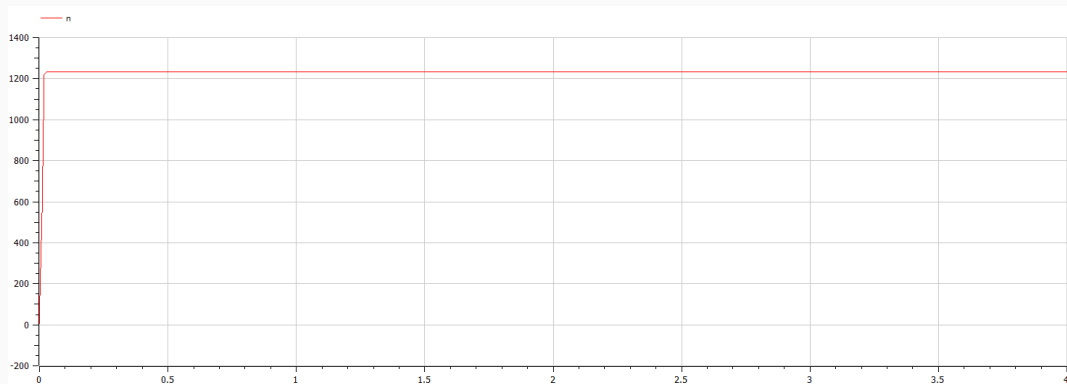


Рис. 11: Мат. модель третьего случая

В результате проделанной работы был написан код на Julia и OpenModelica и были построены математические модели распространения рекламы.