

Лабораторная работа №7

Цели и задачи

Изучить простейшую модель распространения рекламы и решить задания лабораторной работы.

Условия

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

$$1. \frac{dn}{dt} = (0.385 + 0.000025n(t))(N - n(t))$$

$$2. \frac{dn}{dt} = (0.000014 + 0.15n(t))(N - n(t))$$

$$3. \frac{dn}{dt} = (0.16\sin(t) + 0.18\cos t n(t))(N - n(t))$$

При этом объем аудитории $N = 1372$, в начальный момент о товаре знает 6 человек.

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

Процесс работы

Julia

Был написан код на Julia

```

7:
- Julia version:
- Author: Artem
- Date: 2023-03-24

=#
using DifferentialEquations, PyPlot;

function f̃(du, u, p, t)
    du[1] = (0.385 + 0.000025*u[1])*(N - u[1])
end

function f2(du, u, p, t)
    du[1] = (0.000014 + 0.15*u[1])*(N - u[1])
end

function f3(du, u, p, t)
    du[1] = (0.16*sin(t) + 0.18*cos(t)*u[1]) * (N - u[1])
end

range = (0, 3)
N ::Int64 = 1372
N0 ::Int64 = 6

ode = ODEProblem(f, [N0], range)
sol = solve(ode, dtmax=0.01)
n = [u[1] for u in sol.u];

clf()
plot(sol.t, sol.u, label="n(t)")
xlabel("Время, t")
ylabel("Количество людей, n(t)")
title("Случай 1")
savefig("C:\\Users\\HyperPC\\Documents\\GitHub\\study_2022-2023_mathmod\\labs\\lab07\\image\\graph1.png")
clf()

```

график для первого случая

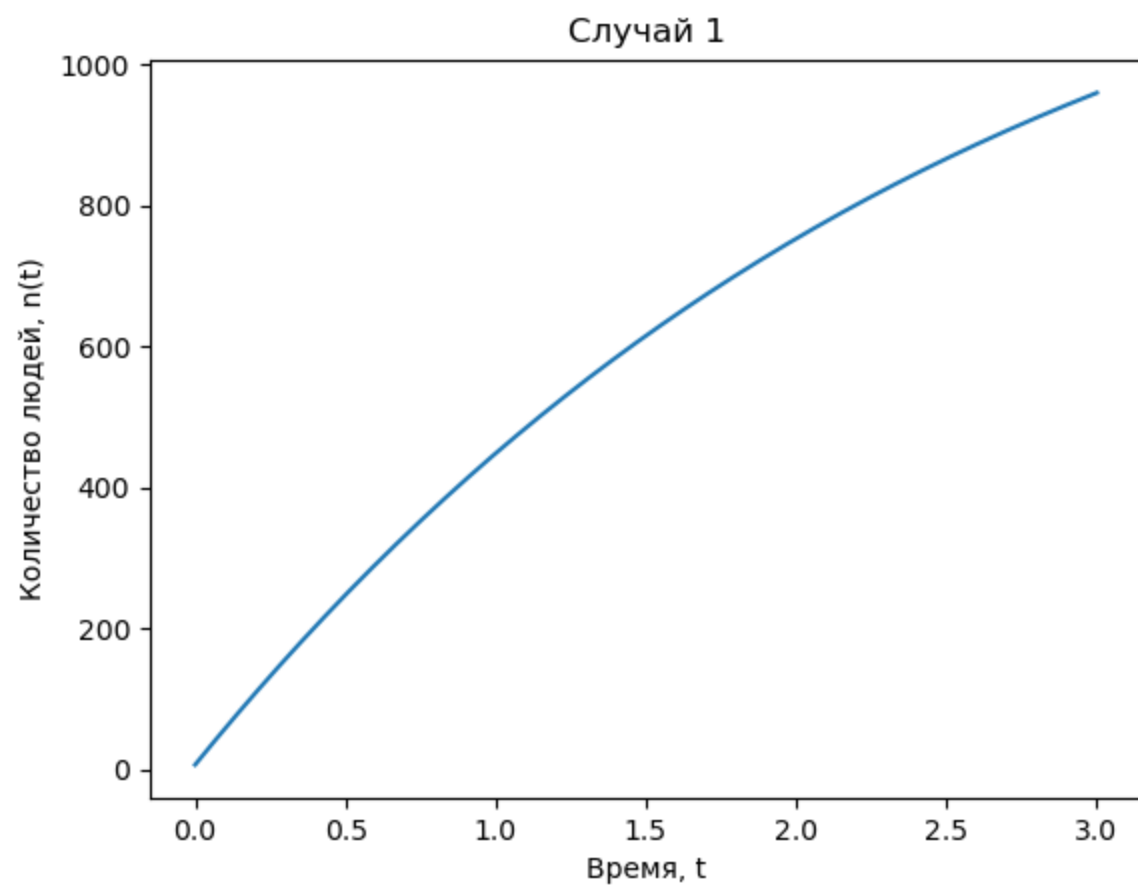


график для второго случая

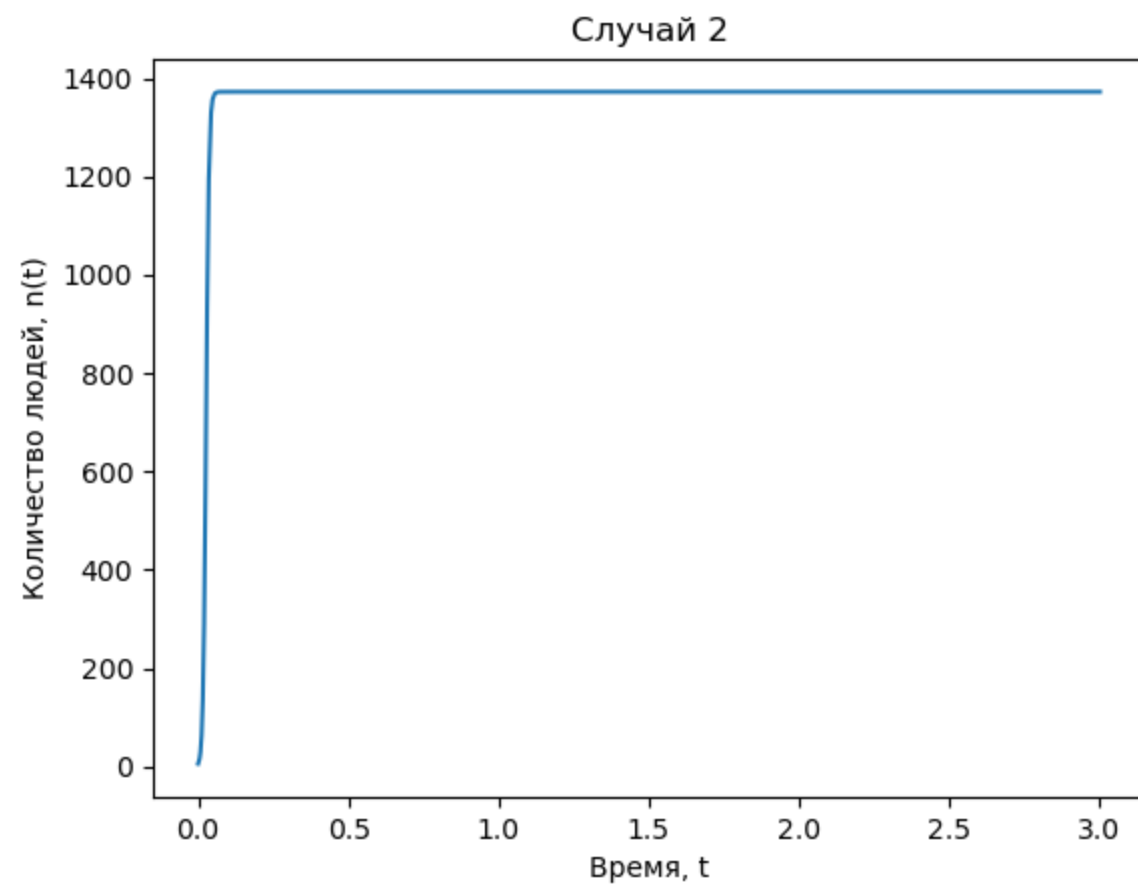
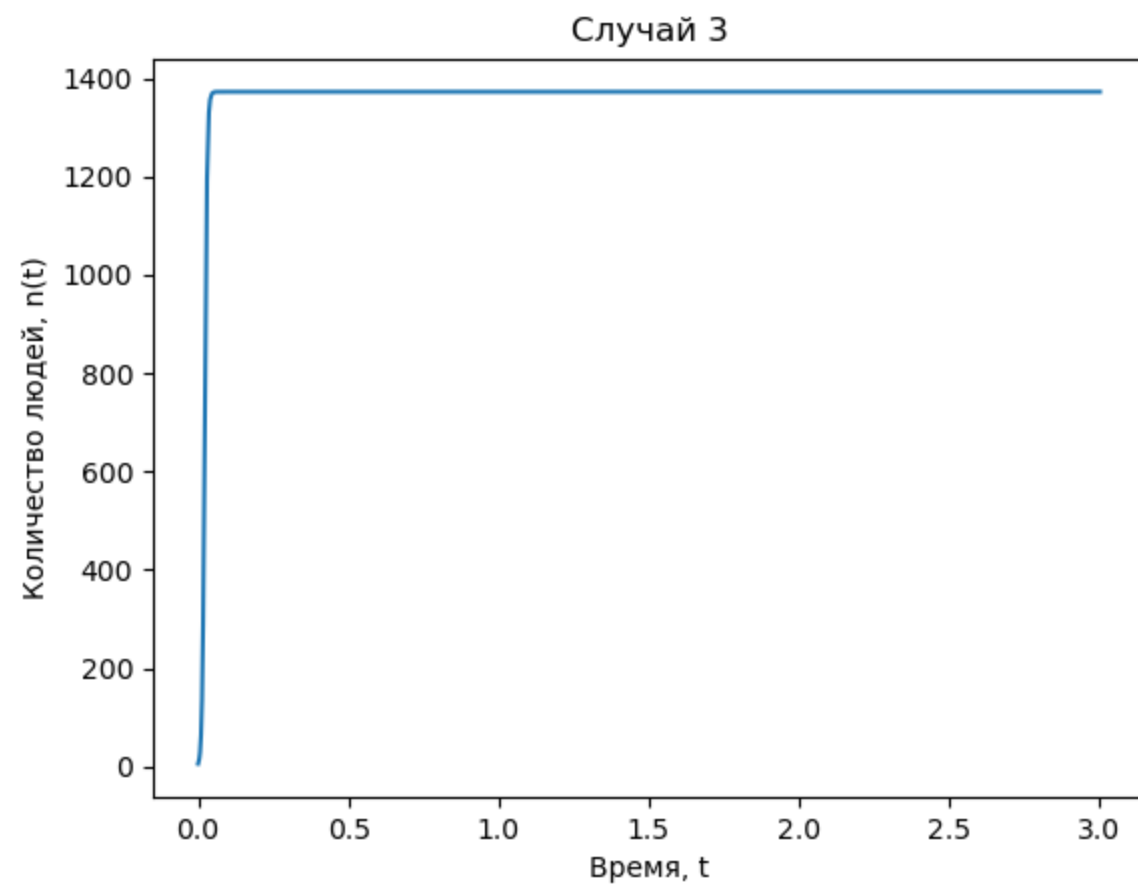


график для третьего случая



OpenModelica

Был написан код на OpenModelica

Решение для 1 уравнения

```
model dddd

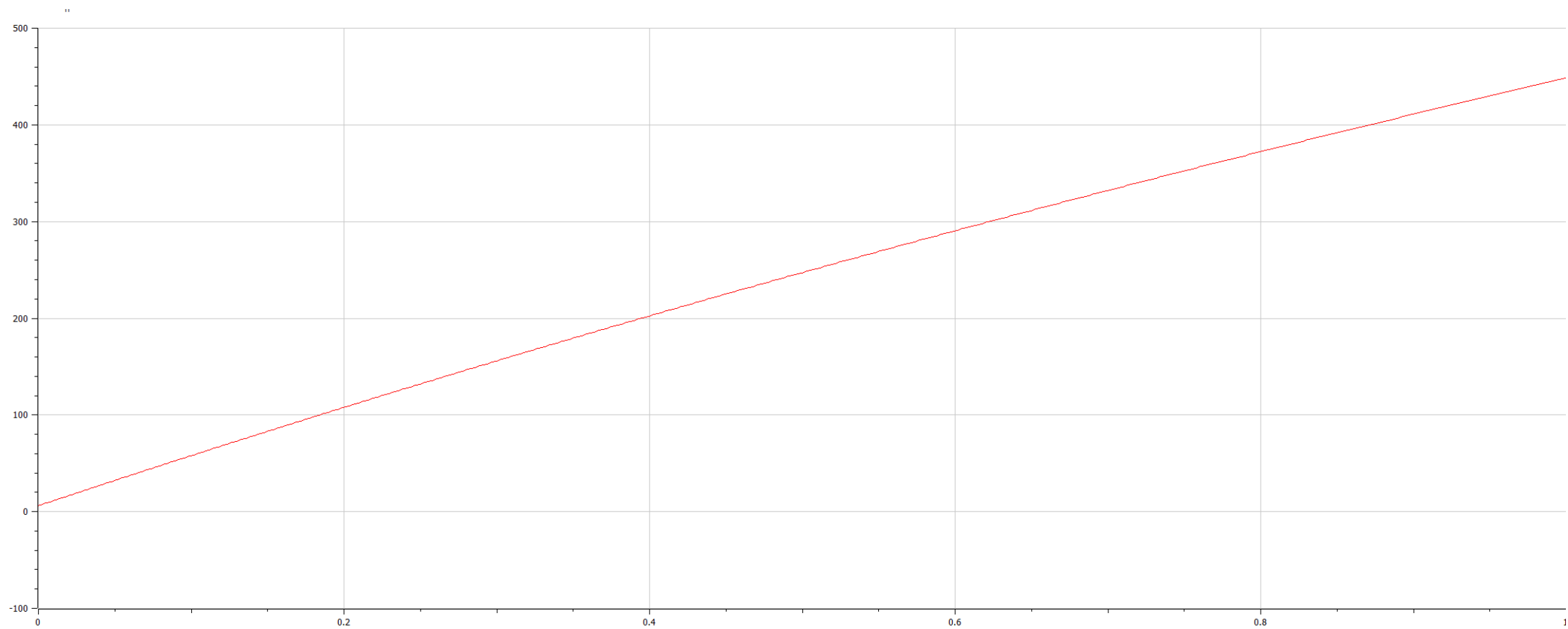
  parameter Real N= 1372;
  parameter Real N0= 6;
  Real n(start=N0);

  function k
    input Real t;
    output Real result;
  algorithm
    result:= 0.385;
  end k;

  function p
    input Real t;
    output Real result;
  algorithm
    result:= 0.000025;
  end p;

  equation
    der(n)=(k(time)+p(time)*n)*(N-n);

end dddd;
```



Решение для 2 уравнения

```
model ddd2

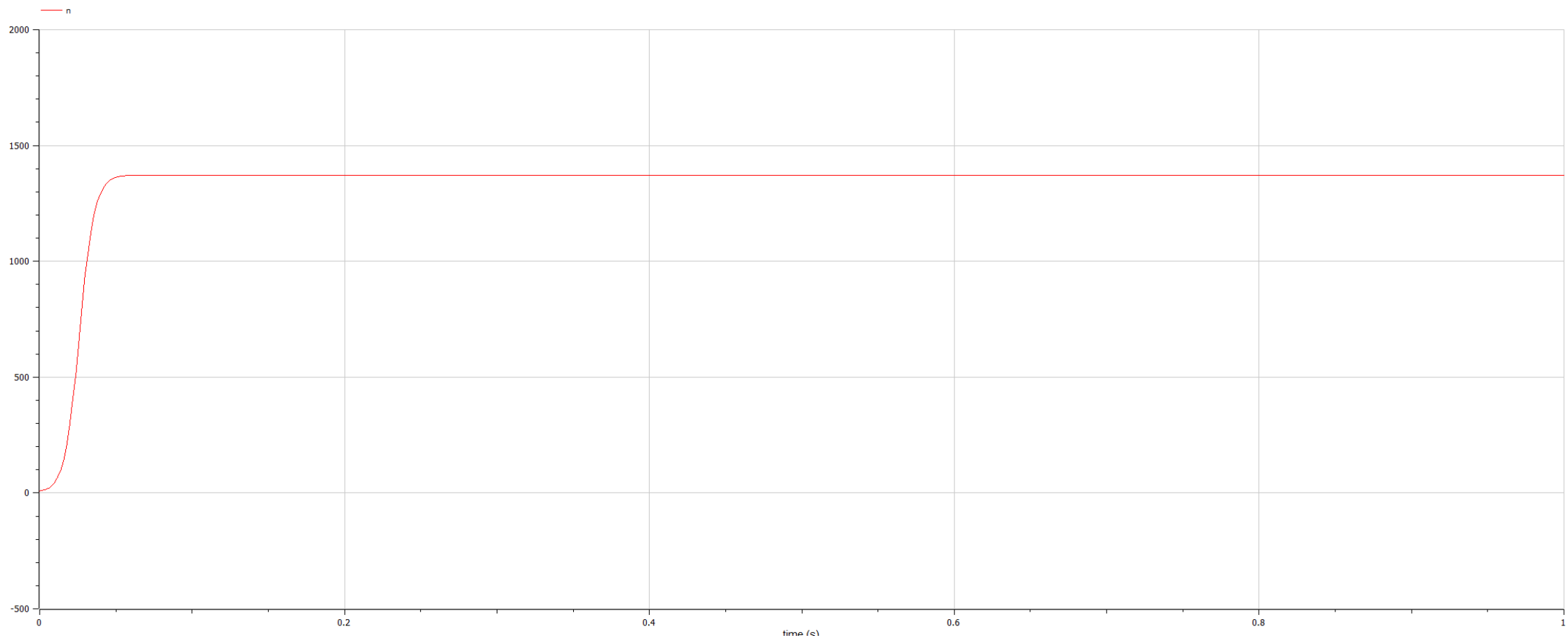
  parameter Real N= 1372;
  parameter Real N0= 6;
  Real n(start=N0);

  function k
    input Real t;
    output Real result;
  algorithm
    result:= 0.000014;
  end k;

  function p
    input Real t;
    output Real result;
  algorithm
    result:= 0.15;
  end p;

  equation
    der(n)=(k(time)+p(time)*n)*(N-n);

end ddd2;
```



Решение для 3 уравнения

```
model ddd3
```

```
parameter Real N= 1372;  
parameter Real N0= 6;  
Real n(start=N0);
```

```
function k  
  input Real t;  
  output Real result;  
algorithm  
  result:= 0.16*sin(t);  
end k;
```

```
function p  
  input Real t;  
  output Real result;  
algorithm  
  result:= 0.3*cos(t);  
end p;
```

```
equation  
  der(n)=(k(time)+p(time)*n)*(N-n);
```

```
end ddd3;
```

