

Отчет по лабораторной работе №7

Модель распространения рекламы

Гаглыев Олег Мелорович

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	8
3.1	Первый случай	8
3.2	Второй случай	11
3.3	Третий случай	14
4	Выводы	19
	Список литературы	20

Список иллюстраций

3.1	Графики для случая 1 Julia	10
3.2	График для случая 1 Modelica	11
3.3	Графики для случая 2 Julia	13
3.4	График для случая 2 OM	14
3.5	График для случая 3 julia	17
3.6	График для случая 3 OM	18

Список таблиц

1 Цель работы

Изучить модель эффективности рекламы

2 Задание

1. Изучить модель эффективности рекламы
2. Построить графики распространения рекламы в заданных случаях
3. Определить для случая 2 момент времени, в который скорость распространения рекламы будет максимальной # Теоретическое введение

Организуется рекламная кампания нового товара или услуги. Необходимо, чтобы прибыль будущих продаж с избытком покрывала издержки на рекламу. Вначале расходы могут превышать прибыль, поскольку лишь малая часть потенциальных покупателей будет информирована о новинке. Затем, при увеличении числа продаж, возрастает и прибыль, и, наконец, наступит момент, когда рынок насытится, и рекламировать товар станет бесполезным.

Предположим, что торговыми учреждениями реализуется некоторая продукция, о которой в момент времени t из числа потенциальных покупателей N знает лишь n покупателей. Для ускорения сбыта продукции запускается реклама по радио, телевидению и других средств массовой информации. После запуска рекламной кампании информация о продукции начнет распространяться среди потенциальных покупателей путем общения друг с другом. Таким образом, после запуска рекламных объявлений скорость изменения числа знающих о продукции людей пропорциональна как числу знающих о товаре покупателей, так и числу покупателей о нем не знающих

Модель рекламной кампании описывается следующими величинами. Считаем, что $\frac{dn}{dt}$ - скорость изменения со временем числа потребителей, узнавших о товаре и готовых его купить, t - время, прошедшее с начала рекламной кампании, N -

общее число потенциальных платежеспособных покупателей, $n(t)$ - 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 $\alpha_1 > 0$ - 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.

Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:

$$\frac{dn}{dt} = (\alpha_1(t) + \alpha_2(t)n(t))(N - n(t))$$

3 Выполнение лабораторной работы

1. Вариант 38
2. Постройте график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:
3. $\frac{dn}{dt} = (0.25 + 0.000075n(t))(N - n(t))$
4. $\frac{dn}{dt} = (0.000075 + 0.25n(t))(N - n(t))$
5. $\frac{dn}{dt} = (0.25 \sin(t) + 0.75t * n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории $N = 1130$, в начальный момент о товаре знает 11 человек.

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

3.1 Первый случай

1. На языке Julia напишем код моделирующий изменение числа особей в каждой из трех групп - заболевших, здоровых с иммунитетом и здоровых, но восприимчивых:

```
using Plots
using DifferentialEquations
N=1130
```



```

n=11
u=[n]
T=(0.0,60.0)
a=0.25
b=0.000075
function F!(du,u,p,t)
    du[1]=(a+b*u[1])*(N-u[1])
end
prob=ODEProblem(F!,u,T)
sol=solve(prob,saveat=0.001)
const M = Float64[]
for u in sol.u
    n=u[1]
    push!(M,n)
end
plt=plot(
    dpi=300,
    size=(800,800),
    title="График распространения рекламы №1"

)
plot!(
    plt,
    sol.t,
    M,
    color=:green,
    xlabel="t",
    ylabel="N(t)",
    label="Количество осведомленных"

```

)

```
savefig(plt,"Julia_1.png")
```

В качестве результата у нас график изменения численности осведомлённых (рис. [3.1]):

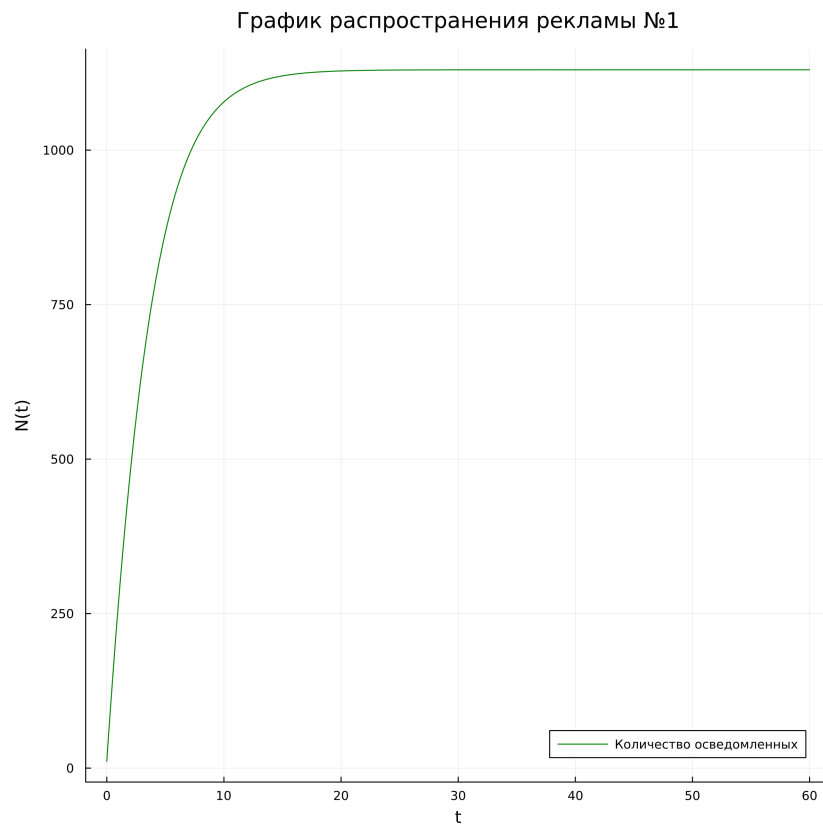


Рис. 3.1: Графики для случая 1 Julia

2. Напишем код на OpenModelica:

```
model Lab07_1
constant Integer N=1130;
constant Integer n0=11;
constant Real a=0.25;
constant Real b=0.000075;
```

```

Real n(start=n0);
Real t= time;
equation
der(n)=(a+b*n)*(N-n);
annotation(experiment(StartTime = 0,StopTime = 60));

end Lab07_1;

```

В качестве результата у нас график изменения численности осведомлённых (рис. [3.2]):

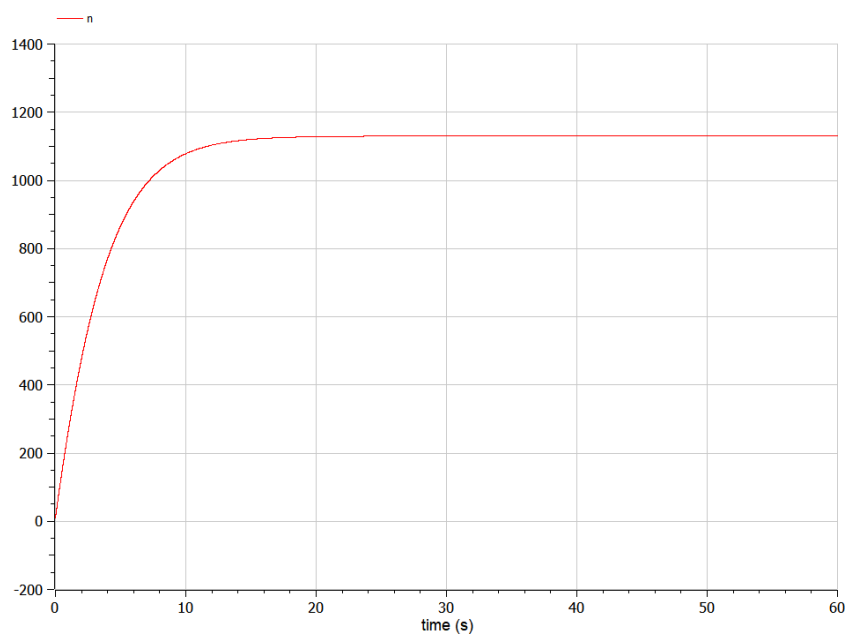


Рис. 3.2: График для случая 1 Modelica

3.2 Второй случай

1. Код на julia

```

using Plots
using DifferentialEquations

```

```

N=1130
n=11
u=[n]
T=(0.0,60.0)
b=0.25
a=0.000075
function F!(du,u,p,t)
    du[1]=(a+b*u[1])*(N-u[1])
end
prob=ODEProblem(F!,u,T)
sol=solve(prob,saveat=0.001)
const M = Float64[]
for u in sol.u
    n=u[1]
    push!(M,n)
end
plt=plot(
    dpi=300,
    size=(800,800),
    title="График распространения рекламы №2"

)
plot!(
    plt,
    sol.t,
    M,
    color=:green,
    xlabel="t",
    ylabel="N(t)",

```

```

label="Количество осведомленных"

)
savefig(plt,"Julia_2.png")

```

В качестве результата у нас график изменения численности осведомлённых (рис. [3.3]):

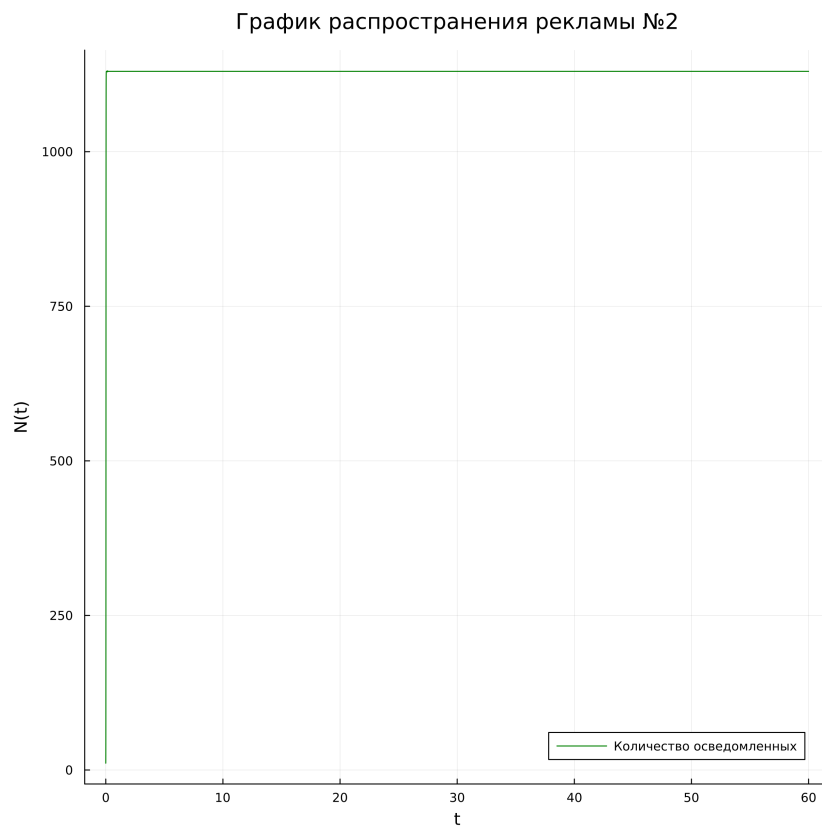


Рис. 3.3: Графики для случая 2 Julia

2. Напишем код на OpenModelica:

```

model Lab07_2
constant Integer N=1130;
constant Integer n0=11;
constant Real b=0.25;

```

```

constant Real a=0.000075;
Real n(start=n0);
Real t= time;
equation
der(n)=(a+b*n)*(N-n);
annotation(experiment(StartTime = 0,StopTime = 60));
end Lab07_2;

```

В качестве результата у нас график изменения численности осведомлённых (рис. [3.4]):

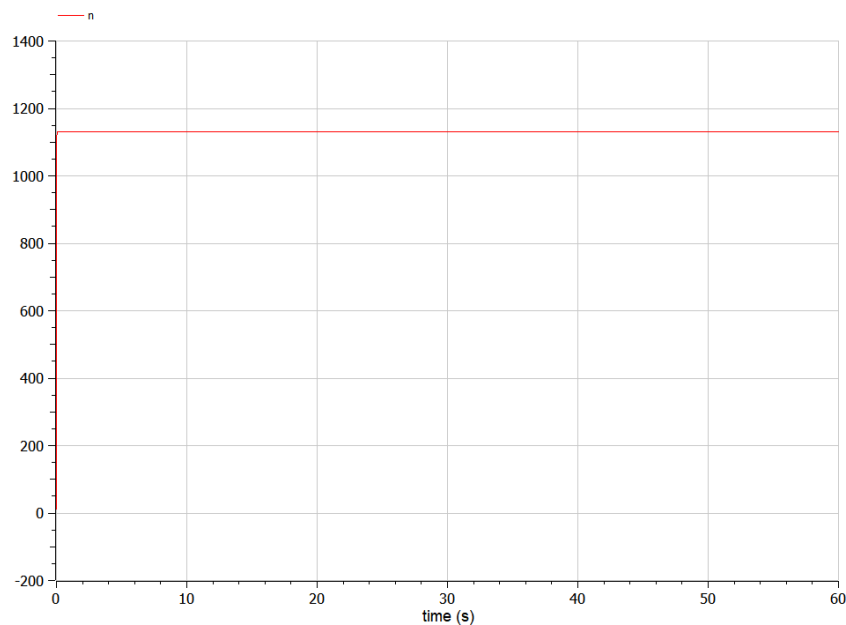


Рис. 3.4: График для случая 2 Ом

Максимальная скорость распространения при этом достигается при $t = 0$

3.3 Третий случай

1. Напишем код на Julia:

```

using Plots
using DifferentialEquations
N=1130
n=11
u0=[n]
T=(0.0,60.0)
function a(t)
    return 0.25*sin(t)
end
function b(t)
    return 0.75*t
end
function F!(du,u,p,t)
    du[1]=(a(t)+b(t)*u[1])*(N-u[1])
end
prob=ODEProblem(F!,u0,T)
sol=solve(prob,saveat=0.001)
const M = Float64[]
for u in sol.u
    n=u[1]
    push!(M,n)
end
plt=plot(
    dpi=300,
    size=(800,800),
    title="График распространения рекламы №3"

)
plot!(

```

```
plt,  
sol.t,  
M,  
color=:green,  
xlabel="t",  
ylabel="N(t)",  
label="Количество осведомленных"  
  
)  
savefig(plt,"Julia_3.png")
```

В качестве результата у нас график изменения численности осведомлённых (рис. [??]):

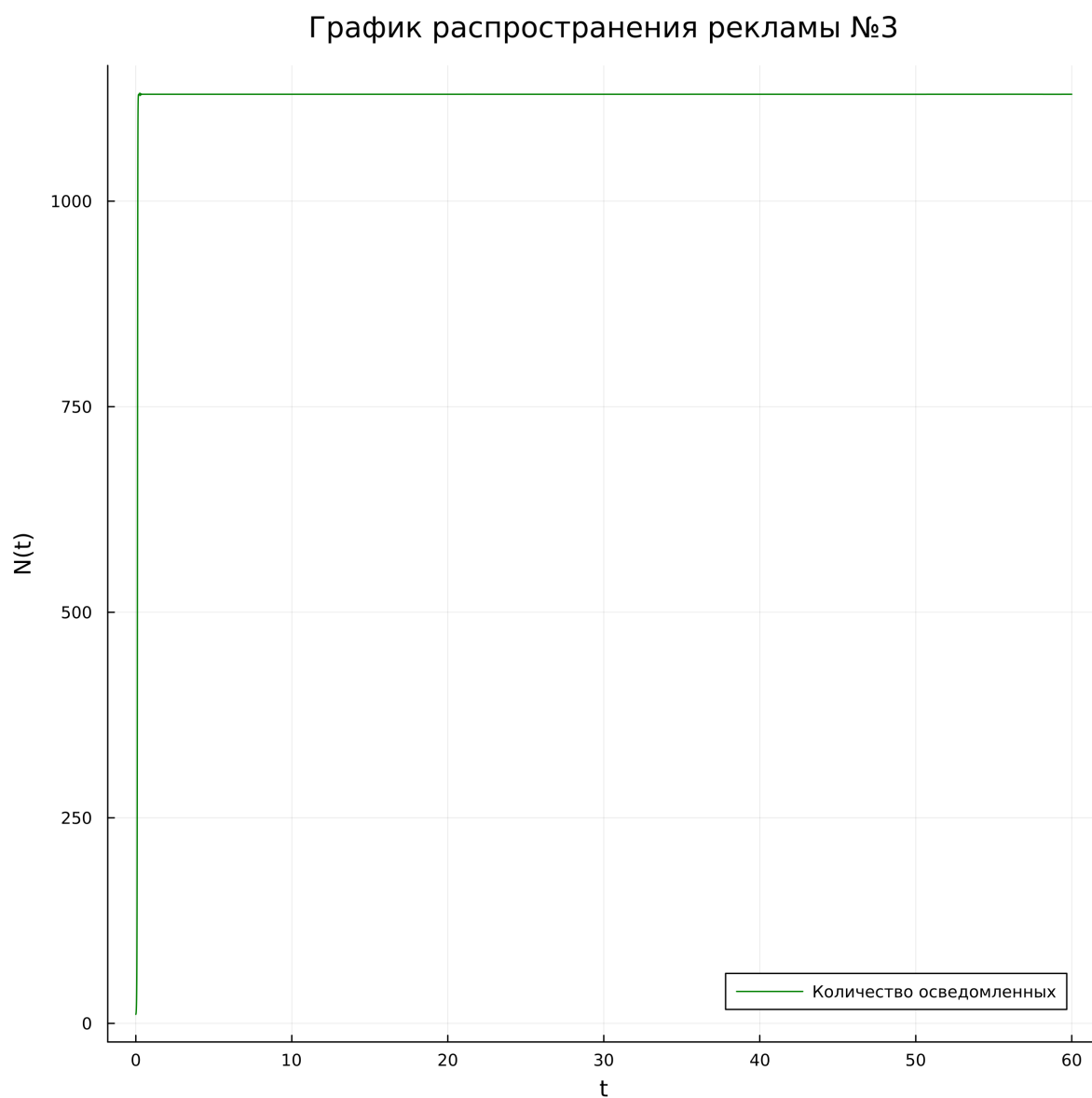


Рис. 3.5: График для случая 3 julia

1. Напишем код на OpenModelica:

```
model Lab07_3
  constant Integer N=1130;
  constant Integer n0=11;
  constant Real a=0.25;
  constant Real b=0.75;
```

```

Real n(start=n0);
Real t= time;
equation
der(n)=(a*sin(t)+b*t*n)*(N-n);
annotation(experiment(StartTime = 0,StopTime = 60));
end Lab07_3;

```

В качестве результата у нас график изменения численности осведомлённых (рис. [??]):

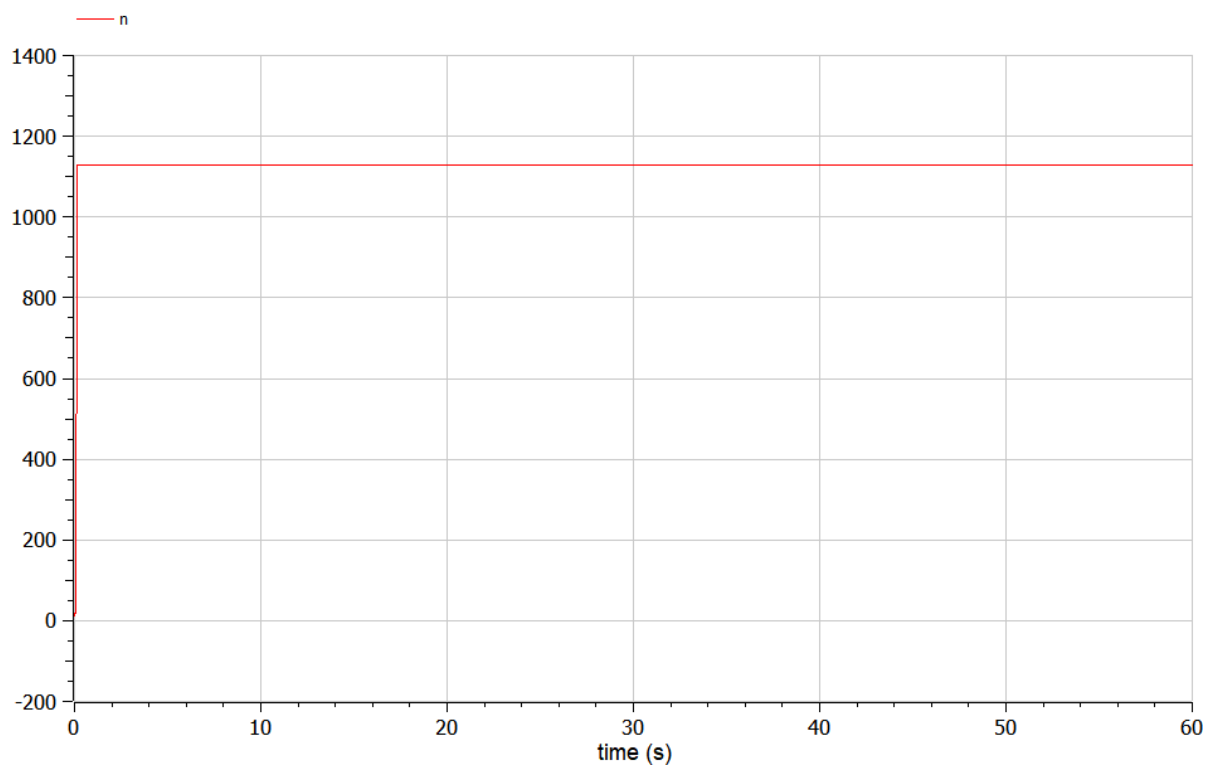


Рис. 3.6: График для случая 3 Ом

4 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена модель эффективности рекламы и построены графики.

Список литературы

1. https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/1971742/mod_resource/content/2/Задание%20к%20лабораторной%20работе%20N%202%20%20%281%29.pdf