

Отчёт по лабораторной работе №7

Исследование эффективности рекламы

Надежда Александровна Рогожина

Содержание

1	Задание	5
2	Теоретическое введение	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	12
	Список литературы	13

Список иллюстраций

3.1	$(0.55 + 0.0001 n(t))(N - n(t))$	8
3.2	$(0.00005 + 0.2 n(t))(N - n(t))$	8
3.3	$(0.5 \sin(t) + 0.3 \cos(t) n(t))(N - n(t))$	9
3.4	Код	9
3.5	$(0.55 + 0.0001 n(t))(N - n(t))$	10
3.6	Код	10
3.7	$(0.00005 + 0.2 n(t))(N - n(t))$	10
3.8	Точка наибольшей скорости	11
3.9	Код	11
3.10	$(0.5 \sin(t) + 0.3 \cos(t) n(t))(N - n(t))$	11

Список таблиц

1 Задание

29 января в городе открылся новый салон красоты. Полагаем, что на момент открытия о салоне знали N потенциальных клиентов. По маркетинговым исследованиям известно, что в районе проживают N потенциальных клиентов салона. Поэтому после открытия салона руководитель запускает активную рекламную компанию. После этого скорость изменения числа знающих о салоне пропорциональна как числу знающих о нем, так и числу не знающих о нем.

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

1. $\frac{dn}{dt} = (0.55 + 0.0001n(t))(N - n(t))$

2. $\frac{dn}{dt} = (0.00005 + 0.2n(t))(N - n(t))$

3. $\frac{dn}{dt} = (0.5\sin(t) + 0.3\cos(t)n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории $N=500$, в начальный момент о товаре знает 5 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

2 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.

3 Выполнение лабораторной работы

Используя этот код:

```
using DifferentialEquations, Plots

N = 500
n0 = 5
f(n,p,t) = (p[1]+p[2]*n)*(N - n)
ff(n,p,t) = (p[1]*sin(t)+p[2]*cos(t)*n)*(N-n)
p1 = [0.55, 0.0001]
tspan1 = (0.0, 10.0)
prob1 = ODEProblem(f, n0, tspan1, p1)

sol1 = solve(prob1, Tsit5(), saveat=0.01)
plot(sol1, markersize=:15, yaxis="N(t)", label="N(t)")
```

и его немного измененные версии (где изменялись коэффициенты), получилось построить 3 графика распространения рекламы, включая отмеченную точку наибольшей скорости распространения рекламы (через нахождение значения скорости в определенной точке времени), которая была найдена на моменте времени $t=460$ (рис. 3.1, рис. 3.2, рис. 3.3).

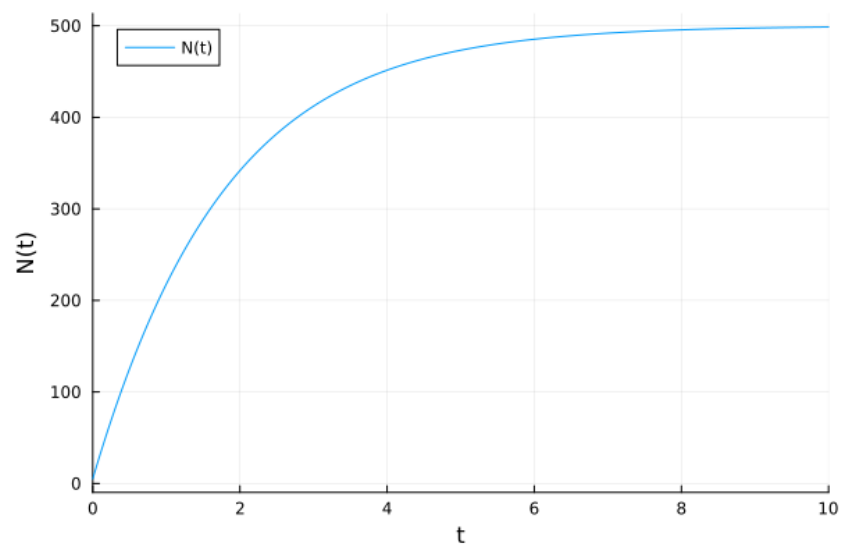


Рис. 3.1: $(0.55 + 0.0001 n(t))(N-n(t))$

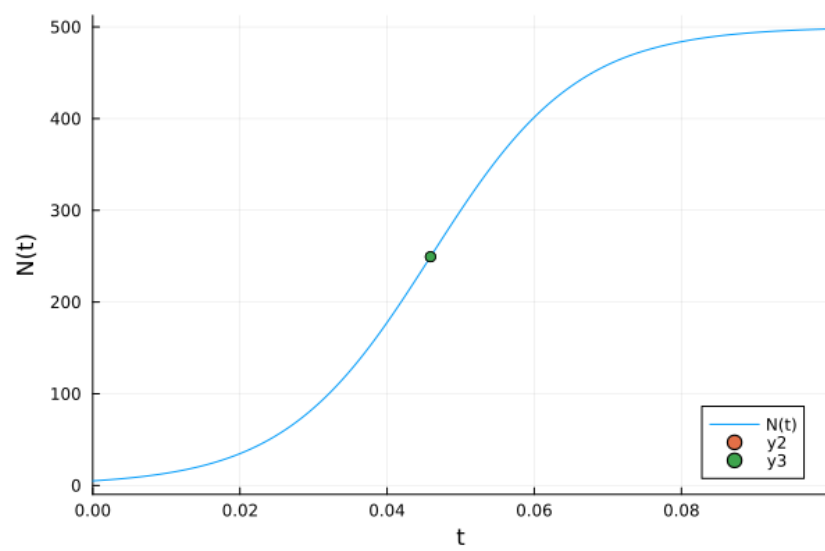


Рис. 3.2: $(0.00005 + 0.2 n(t))(N-n(t))$

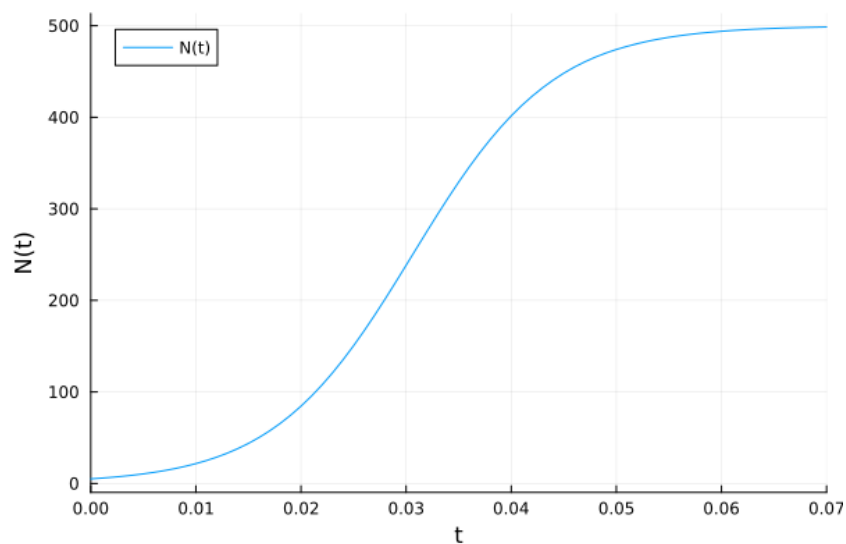


Рис. 3.3: $(0.5 \sin(t) + 0.3 \cos(t) n(t))(N-n(t))$

Также, была смоделирована та же модель с помощью OpenModelica.

Первое уравнение (рис. 3.4, рис. 3.5):

```

1  model lab7
2    parameter Real a1 = 0.55;
3    parameter Real a2 = 0.0001;
4    parameter Real N = 500;
5    parameter Real n0 = 5;
6
7    Real n(start=n0);
8
9    equation
10     der(n) = (a1 + a2*n)*(N-n);
11 end lab7;
```

Рис. 3.4: Код

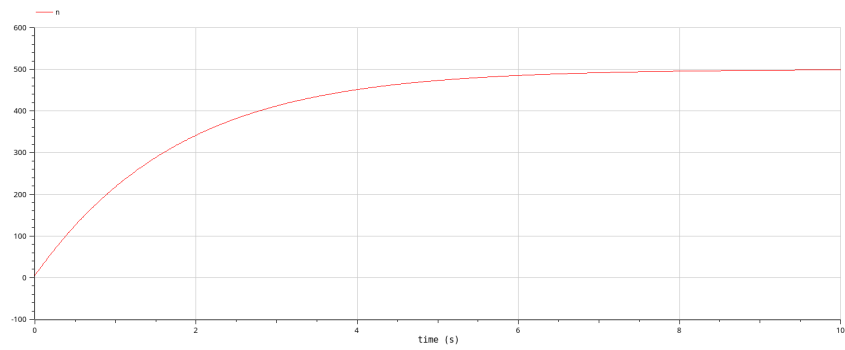


Рис. 3.5: $(0.55 + 0.0001 n(t))(N-n(t))$

Второе уравнение (рис. 3.6, рис. 3.7, рис. 3.8):

```

1  model lab7
2  parameter Real a1 = 0.00005;
3  parameter Real a2 = 0.2;
4  parameter Real N = 500;
5  parameter Real n0 = 5;
6
7  Real n(start=n0);
8
9  equation
10 der(n) = (a1 + a2*n)*(N-n);
11 end lab7;
```

Рис. 3.6: Код

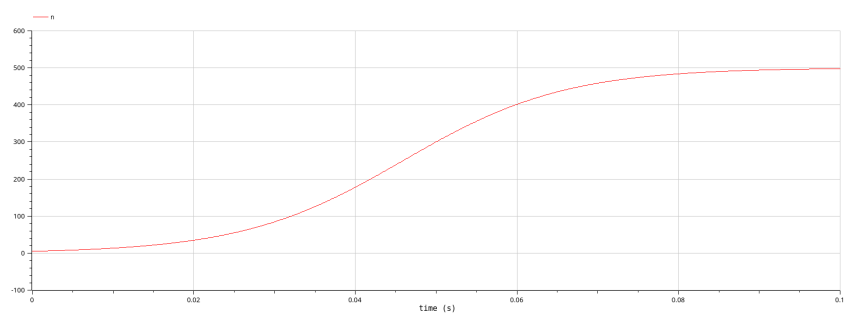


Рис. 3.7: $(0.00005 + 0.2 n(t))(N-n(t))$

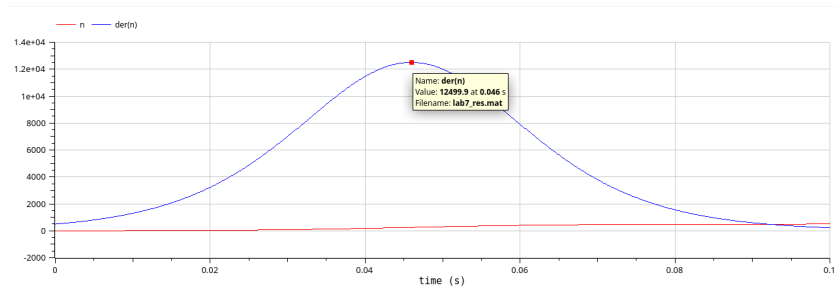


Рис. 3.8: Точка наибольшей скорости

Третье уравнение (рис. 3.9, рис. 3.10):

```

1 model lab7
2   parameter Real a1 = 0.5;
3   parameter Real a2 = 0.3;
4   parameter Real N = 500;
5   parameter Real n0 = 5;
6
7   Real n(start=n0);
8
9   equation
10    der(n) = (a1*sin(time) + a2*cos(time)*n)*(N-n);
11 end lab7;

```

Рис. 3.9: Код

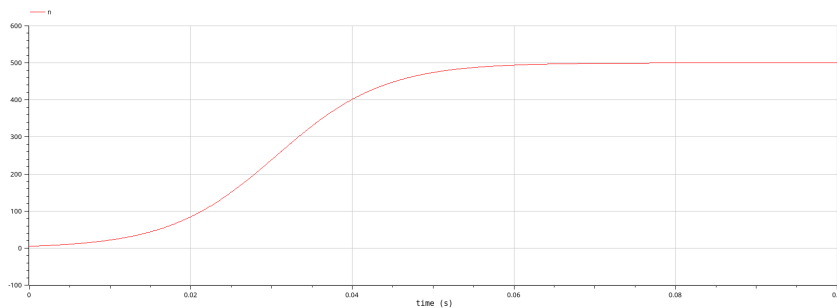


Рис. 3.10: $(0.5 \sin(t) + 0.3 \cos(t) n(t))(N - n(t))$

4 Выводы

В ходе лабораторной работы было смоделировано поведение рекламы с помощью 2-х средств: Julia и OpenModelica.

Список литературы