

Лабораторная работа №7

Эффективность рекламы

Голощапова Ирина Борисовна

25 марта 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Голощапова Ирина Борисовна
- студентка уч. группы НФИбд-01-20
- Российский университет дружбы народов
- 1032201666@pfur.ru
- <https://github.com/ibgoloshchapowa>

Вводная часть

В настоящее время потребители перенасыщены рекламой во всех ее видах, поэтому проблема выбора оптимальной стратегии и правильных каналов коммуникации для информирования аудитории является важной и актуальной.

Одним из методов решения этой задачи является построение модели маркетинговой кампании и дальнейшее ее применения и анализ

Тема данной работы актуальна, поскольку уже долгое время планирование рекламных кампаний остается весьма важным вопросом для бизнеса. Поэтому маркетологам необходим такой инструмент, который помог бы определиться, на кого нацеливать рекламную кампанию, на что обращать внимание, а также какую из множества стратегий выбрать с учетом ограниченного бюджета.

- Модель рекламной компании
- Язык программирования Julia
- Язык моделирования OpenModelica

1. Познакомиться с моделью распространения рекламы.
2. Согласно своему варианту (вариант №7) построить график распространения рекламы, математическая модель которой описывается уравнением, данным в методическом материале.

Условие задачи. Вариант №7

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

1.

$$\frac{dn}{dt} = (0.81 + 0.0003n(t)) * (N - n(t)) \quad (1)$$

2.

$$\frac{dn}{dt} = (0.00008 + 0.8n(t)) * (N - n(t)) \quad (2)$$

3.

$$\frac{dn}{dt} = (0.8\sin(8t) + 0.8\cos(t)n(t)) * (N - n(t)) \quad (3)$$

При этом объем аудитории $N = 888$, в начальный момент о товаре знает 18 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

Выполнение работы

Построение модели рекламной компании. Случай 1

Построение модели на языке OpenModelica. Случай 1

1. Листинг программы в OpenModelica

```
1 model lab7_1 //case 1
2   parameter Real N = 888;
3   parameter Real N0 = 18;
4   Real n(start=N0);
5
6   function k
7     input Real t;
8     output Real result;
9   algorithm
10    result:= 0.81;
11  end k;
12
13  function p
14    input Real t;
15    output Real result;
16  algorithm
17    result:= 0.0003;
18  end p;
19
20  equation
21  der(n)=(k(time)+p(time)*n)*(N-n);
22
23  annotation(experiment(StartTime = 0, StopTime = 10, Interval = 0.02));
24 end lab7_1;
```

Рис. 1: Листинг программы. OpenModelica. Случай 1

Построение модели на языке OpenModelica. Случай 1

2. Получаем следующий результат:

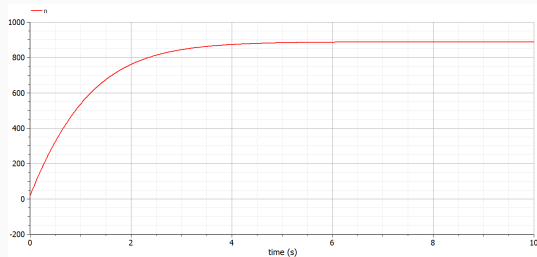


Рис. 2: График на OpenModelica. Случай 1

Построение модели на языке Julia. Случай 1

Построение модели на языке Julia. Случай 1

4. Листинг программы на Julia

```
1  # case 1
2  using DifferentialEquations
3
4  function lorenz!(du, u, p, t)
5      du[1] = (a1 + a2*u[1])*(N - u[1])
6
7  end
8
9  const N = 888
10 const N0 = 18
11 const a1 = 0.81
12 const a2 = 0.0003
13 u0 = [N0]
14 p = (0.01, 0.02)
15 tspan = (0.0, 10.0)
16
17 prob = ODEProblem(lorenz!, u0, tspan, p)
18 sol = solve(prob, dtmax=20)
19
20 using Plots; gr()
21 plot(sol)
22 savefig("julia_1.png")
```

Рис. 3: Листинг программы. Julia. Случай 1

Построение модели на языке Julia. Случай 1

5. Результат на Julia выглядит следующим образом

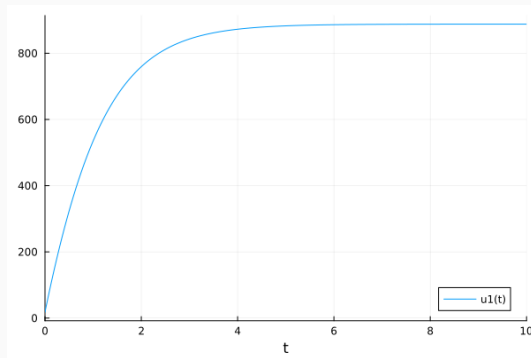


Рис. 4: График на Julia. Случай 1

Построение модели. Случай 2

6. Листинг программы в OpenModelica

```
1 model lab7_2 //case 2
2 parameter Real N = 888;
3 parameter Real N0 = 10;
4 Real n(start=N0);
5
6 function k
7   input Real t;
8   output Real result;
9   algorithm
10    result:= 0.00008;
11 end k;
12
13 function p
14   input Real t;
15   output Real result;
16   algorithm
17    result:= 0.8;
18 end p;
19
20 equation
21 der(n)=(k(time)+p(time)*n)*(N-n);
22
23 annotation(experiment(StartTime = 0, StopTime = 0.1, Interval = 0.0002));
24 end lab7_2;
```

Рис. 5: Листинг программы. OpenModelica. Случай 2

7. Получаем следующий результат:

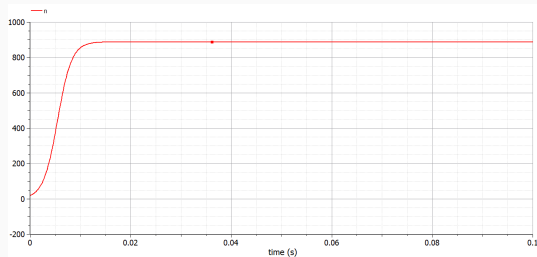


Рис. 6: График на OpenModelica. Случай 2

Построение модели на языке Julia. Случай 2

8. Листинг программы на Julia

```
1  # case 2
2  using DifferentialEquations
3  function lorenz!(du, u, p, t)
4      du[1] = (a1 + a2*u[1])*(N - u[1])
5  end
6
7
8  const N = 888
9  const N0 = 18
10 const a1 = 0.00008
11 const a2 = 0.8
12 u0 = [N0]
13 p = (0.01, 0.02)
14 tspan = (0.0, 0.5)
15
16 prob = ODEProblem(lorenz!, u0, tspan, p)
17 sol = solve(prob, dtmax=0.5)
18
19 using Plots; gr()
20 plot(sol)
21 savefig("julia_2.png")
```

Рис. 7: Листинг программы. Julia. Случай 2

Построение модели на языке Julia. Случай 2

9. Результат на Julia выглядит следующим образом

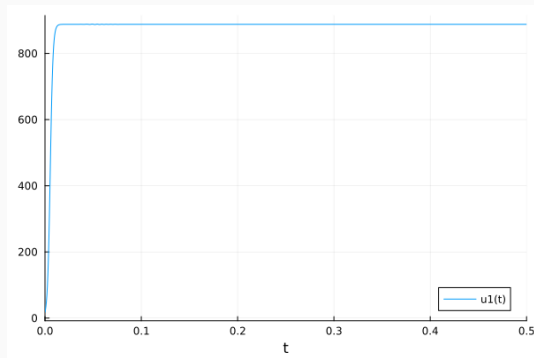


Рис. 8: Графики на Julia. Случай 2

Построение модели. Случай 3

10. Листинг программы в OpenModelica

```
1 model lab7_3 //case 3
2 parameter Real N = 888;
3 parameter Real N0 = 18;
4 Real n(start=N0);
5
6 function k
7   input Real t;
8   output Real result;
9 algorithm
10  result:= 0.8*sin(8*t);
11 end k;
12
13 function p
14   input Real t;
15   output Real result;
16 algorithm
17  result:= 0.8*cos(t);
18 end p;
19
20 equation
21 der(n)=(k(time)+p(time)*n)*(N-n);
22
23 annotation(experiment(StartTime = 0, StopTime = 0.25, Interval = 0.0002));
24 end lab7_3;
```

Рис. 9: Листинг программы. OpenModelica. Случай 3

11. Получаем следующий результат:

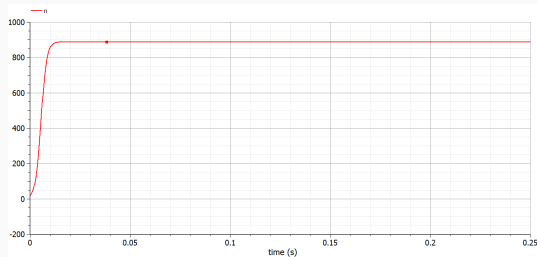


Рис. 10: График на OpenModelica. Случай 3

Построение модели на языке Julia. Случай 3

12. Листинг программы на Julia

```
1  # case 3
2  using DifferentialEquations
3  function lorenz!(du, u, p, t)
4      du[1] = (a1*sin(8*t) + a2*cos(t)*u[1])*(N - u[1])
5  end
6  end
7
8  const N = 888
9  const N0 = 18
10 const a1 = 0.8
11 const a2 = 0.8
12 u0 = [N0]
13 p = (0.01, 0.02)
14 tspan = (0.0, 0.25)
15
16 prob = ODEProblem(lorenz!, u0, tspan, p)
17 sol = solve(prob, dtmax=0.5)
18
19 using Plots; gr()
20 plot(sol)
21 savefig("julia_3.png")
22
```

Рис. 11: Листинг программы. Julia. Случай 3

13. Результат на Julia выглядит следующим образом

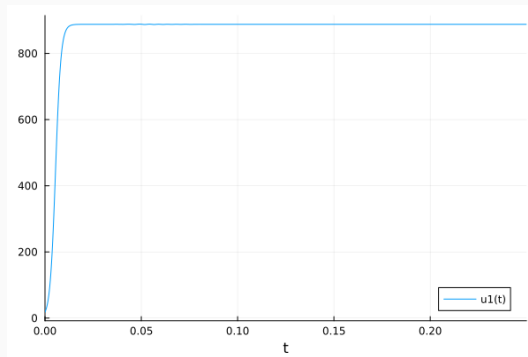


Рис. 12: Графики на Julia. Случай 3

Результаты

В ходе лабораторной работы нам удалось построить график распространения рекламы, математическая модель которой описывается уравнением, заданным в варианте №7.