

Отчет по лабораторной работе №7

Модель распространения рекламы

Смирнов-Мальцев Егор Дмитриевич

Содержание

Цель работы	5
Задание	6
Теоретическое введение	7
Выполнение лабораторной работы	9
Моделирование в Julia	9
Моделирование с помощью Openmodelica	12
Выводы	14
Список литературы	15

Список иллюстраций

1	График при большой интенсивности рекламной компании	11
2	График при большой интенсивности сарафанного радио	11
3	График при изменяющихся интенсивностях	12
4	График при большой интенсивности рекламной компании	13
5	График при большой интенсивности сарафанного радио	13
6	График при изменяющихся интенсивностях	13

Список таблиц

Цель работы

Построить модели распространения рекламы.

Задание

1. Создать модели распространения рекламы с большой интенсивностью, но малой сарафанностью.
2. Создать модели распространения рекламы с малой интенсивностью, но большой сарафанностью.
3. Создать модели распространения рекламы с изменяющейся интенсивностью и сарафанностью.

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 другим средствам 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:

1. Скорость изменения со временем числа потребителей, узнавших о товаре и готовых его купить: \dot{n} .
2. Время (t), прошедшее с начала рекламной кампании.
3. Число уже информированных клиентов $n(t)$.
4. Число N - общее количество потенциальных платежеспособных покупателей
5. Интенсивность рекламной кампании $a_1(t)$. Зависит от затрат на рекламу в данный момент времени.

6. Интенсивность распространения знания о товаре через сарфанное радио $a_2(t)$.

Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:

$$\dot{n} = (a_1(t) + a_2(t)n(t)) \cdot (N - n(t)).$$

Выполнение лабораторной работы

Моделирование в Julia

Для начала введем параметры задачи:

$$a1(t) = 0.511 \cdot \sin(t)$$

$$a2(t) = 0.311 \cdot \sin(t)$$

$$t = (0, 0.25)$$

$$N = 3310$$

Функции $a1$, $a2$ являются коэффициентами интенсивности рекламной компании и сарафанного радио соответственно, N – общее число потенциальных клиентов а t – время.

Далее введем систему дифференциальных уравнений, характеризующую нашу модель.

```
function syst!(dx,x,p,t)
    dx[1] = (a1(t) .+ a2(t).*x[1]).*(N.-x[1]);
end;
```

Теперь введем начальные условия задачи:

$$x0 = [22];$$

Решим дифференциальное уравнение первого порядка и запишем число знающих о товаре клиентов в переменную u_1 :

```

prob = ODEProblem(syst!, x0, t);
y = solve(prob, Tsit5(), saveat=0.001);
u1 = Vector{Float64}()
u2 = Vector{Float64}()
mx = 0.0
it = 0
for i in range(1, length(y.t))
    push!(u1, y.u[i][1]);
end;

```

Построим график зависимости количества знающих о товаре людей от времени:

```

t1 = [0:0.001:0.25];
plot(t1, u1, label = "Число осведомленных", title = "Распространение рекламы");
xlabel!("t")
ylabel!("n")
savefig("name.png")

```

Для моего варианта получились следующие графики (рис. @fig:001, @fig:002, @fig:003).

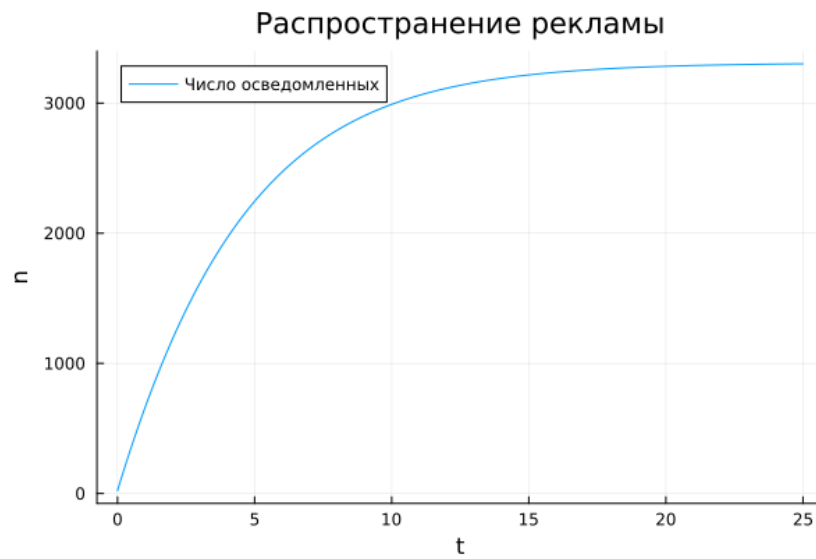


Рис. 1: График при большой интенсивности рекламной компании

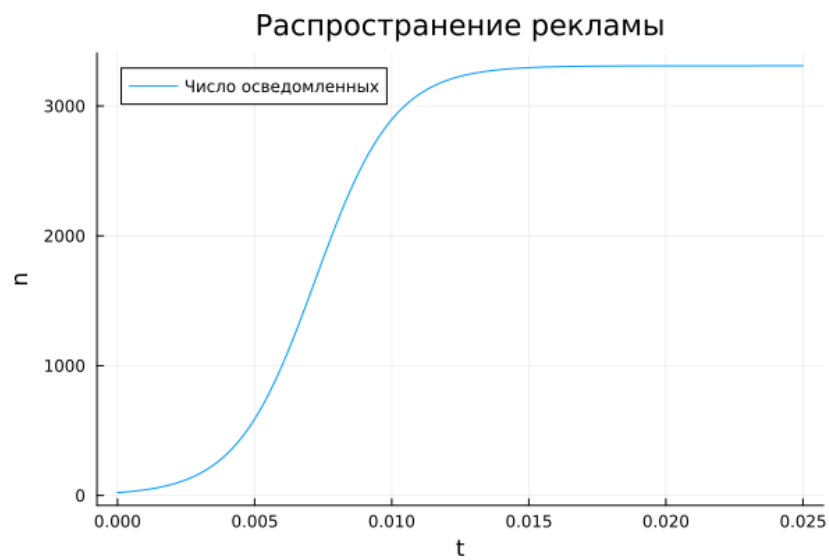


Рис. 2: График при большой интенсивности сарафанного радио

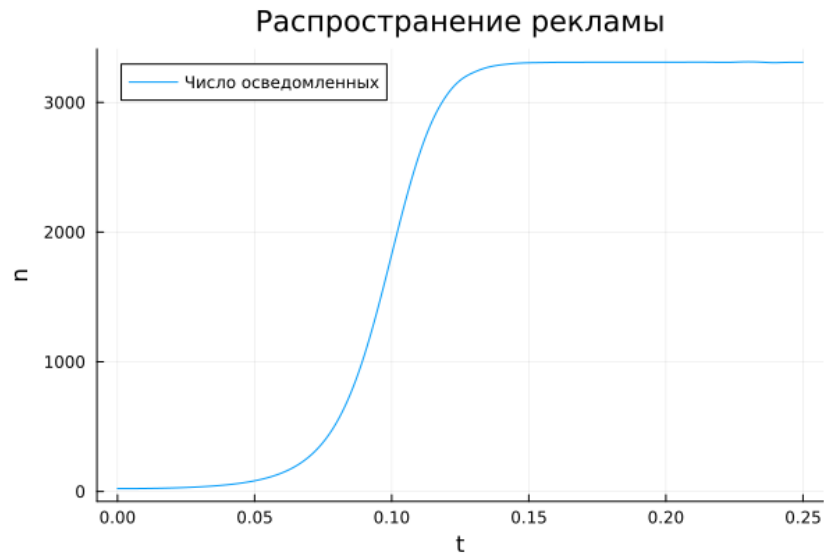


Рис. 3: График при изменяющихся интенсивностях

Моделирование с помощью Openmodelica

Введем параметр N :

```
parameter Real N = 3310;
```

Введем переменные n, a_1, a_2, t :

```
Real n(start=22);
```

```
Real t(start=0);
```

```
Real a1(start=0.511);
```

```
Real a2(start=0.311);
```

Введем систему уравнений, описывающую нашу модель:

```
equation
```

```
der(n) = (a1+a2*n)*(N-n);
```

```
der(t) = 1;
```

```
a1 = 0.511*sin(t);
```

```
a2 = 0.311*sin(t);
```

Для моего варианта получились следующие графики (рис. @fig:004, @fig:005, @fig:006).

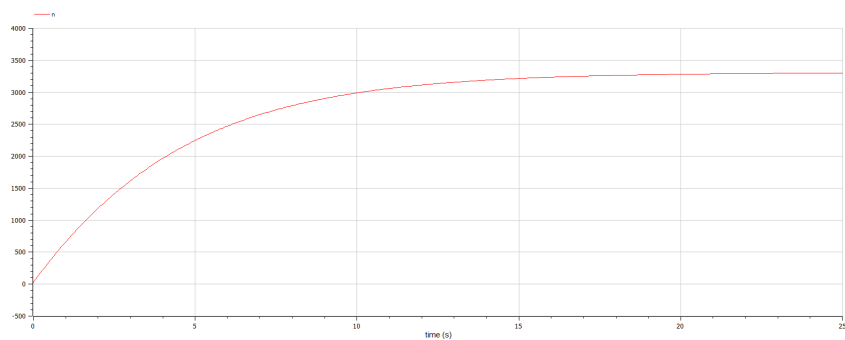


Рис. 4: График при большой интенсивности рекламной компании

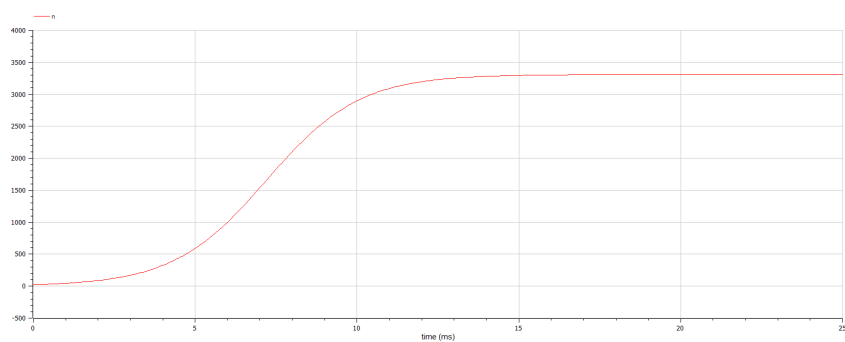


Рис. 5: График при большой интенсивности сарафанного радио

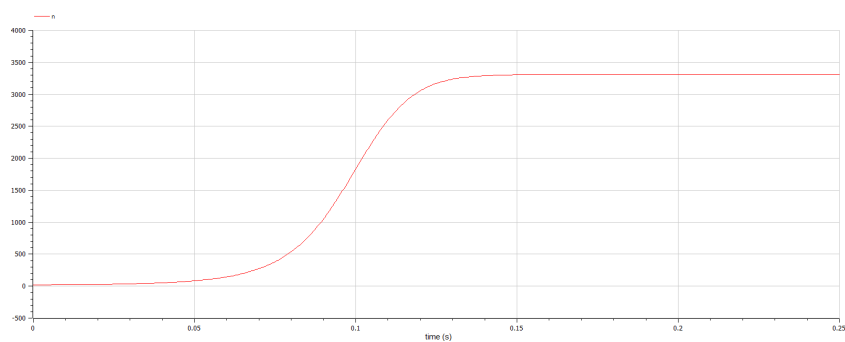


Рис. 6: График при изменяющихся интенсивностях

Максимальная эффективность рекламы во втором случае жостигается при $t = 0.0073$.

Выводы

Мы построили модели распространения рекламы. Из них можно увидеть, что эффективность сарафанного радио выше эффективности прямой рекламной компании.

Список литературы