

Лабораторная работа №7

Эффективность рекламы

Абу Сувейлим Мухаммед Мунирачи

22 марта 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Абу Сувейлим Мухаммед Мунифович
- студент, НКНбд-01-21
- Российский университет дружбы народов
- 103221315@pfur.ru

Вводная часть

- Реклама, как известно, является «двигателем торговли» и в настоящее время продвижение продукции на рынок в отсутствие рекламы практически невозможно [1]. Необходимо, чтобы прибыль будущих продаж (товаров или услуг) с избытком покрывала издержки на рекламу. Для этого принимаются математические модели распространения рекламы.

- Объектом и предметом исследования является эффективность рекламы как объект и математическая модель распространения рекламы как его предмет исследования.

- Вариант № 36

1. Целью работы является познакомиться с простейшую модель рекламной кампании и проанализировать её.
2. Постройте график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:

3.
$$\frac{dn}{dt} = (0.94 + 0.000094n(t))(N - n(t))$$

4.
$$\frac{dn}{dt} = (0.000094 + 0.94n(t))(N - n(t))$$

5.
$$\frac{dn}{dt} = (0.94\sin(t) + 0.94\sin(t)n(t))(N - n(t))$$

При этом объем аудитории $N = 1040$, в начальный момент о товаре знает 9 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

- Астафьева Елена Владимировна, Терпугов Александр Федорович Модель рекламной компании с эффектом «Надоедания» рекламы // Вестн. Том. гос. ун-та. 2004. №284. URL: <https://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000369174> (дата обращения: 22.03.2024).
- Попов В. Д. Д.Н.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕКЛАМЫ / под ред. А Е.А. Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники г. Минск, Республика Беларусь; 58-я Научная Конференция Аспирантов, Магистрантов и Студентов БГУИР, 2022. С. 2.
- Julia Documentation. (дата обращения: 16.03.2024)

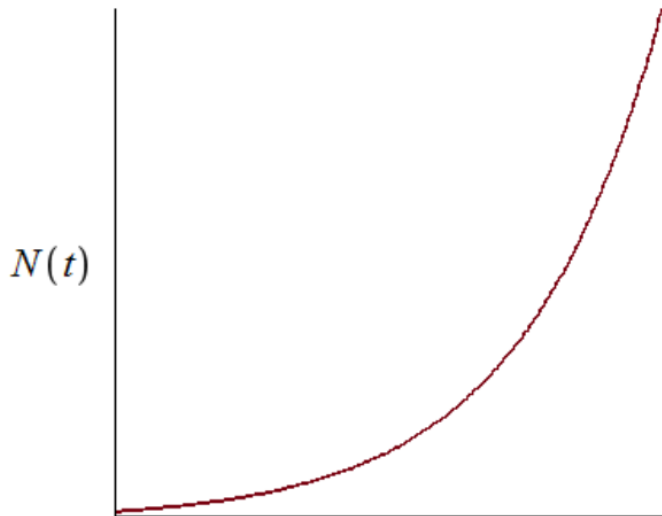
Теоретическое введение

- Модель рекламной кампании описывается следующими величинами. Считаем, что $\frac{dn}{dt}$ - корость изменения со временем числа потребителей, узнавших о товаре и готовых его купить t - время, прошедшее с начала рекламной кампании, $n(t)$ - 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 N - общее число потенциальных платежеспособных покупателей,

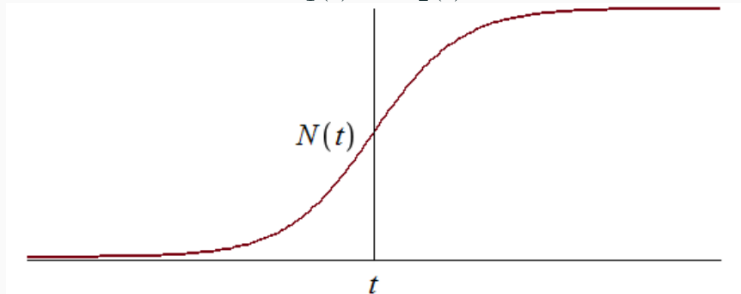
$\alpha_1(t) > 0$ - характеризует интенсивность рекламной кампании (зависит от затрат на рекламу в данный момент времени). Помимо этого, узнавшие о товаре потребители также распространяют полученную информацию среди потенциальных покупателей, не знающих о нем (в этом случае работает т.н. сарафанное радио). 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: $\frac{dn}{dt} = (\alpha_1(t) + \alpha_2(t)n(t))(N - n(t))$ (1)

Математическая модель распространения рекламы

При $\alpha_1(t) \gg \alpha_2(t)$ получается модель типа модели Мальтуса, решение которой имеет вид



В обратном случае, при $\alpha_1(t) \ll \alpha_2(t)$ получаем уравнение логистической кривой:



Моделирование на Julia

```
#начальные значения
```

```
a#начальные значения
```

```
a2 = 0.94 #коэф,отвечающий за платную рекламу
```

```
a1 = 0.000094 #коэф,отвечающий за платную рекламу
```

```
N = 1040 #максимальное количество людей, которых может заинтересовать товар
```

```
n0 = 9 #количество людей, знающих о товаре в начальный момент времени
```

#уравнение, описывающее распространение рекламы

```
function caseTwo(du, u, p, t)
    n = u
    du[1] = (a1 + a2*u[1])*(N - u[1])
end
```


#интервал времени и начальные значения

tspan = (0, 60)

u0 = [n0]

```
prob = ODEProblem(caseTwo, u0, tspan)
sol = solve(prob, dtmax = 0.05)
```

```
# Находим момент времени, когда скорость распространения рекламы максимальна
max_dndt_ind = argmax([(0.0000094 + 0.94 * n_val) * (N - n_val) for n_val in 1:N])
max_dndt_t = Time[max_dndt_ind]
```

```
result_array = [(0.000094 + 0.94 * n_val) * (N - n_val) for n_val in n]
println(result_array)
```

```
[146]: print_array = ((round_094 * 0.94 * n_val) * OH * n_val) for n_val in n]
print(result_array)
```

Figure 1: result_array

`sol(0.005319411243810851)`

```
In [52]: sol(0.005319411243810851)  
Out[52]: 1-element Vector{Float64}:  
 637.3324440733891
```

Figure 2: result_array

Результаты

$$\alpha_1(t) \gg \alpha_2(t)$$

- При $\alpha_1(t) \gg \alpha_2(t)$ получается модель типа модели Мальтуса, решение которой имеет вид

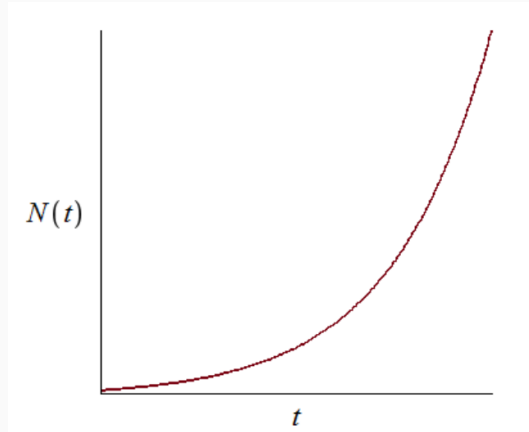


Figure 3: График решения уравнения модели Мальтуса

$$\alpha_1(t) \ll \alpha_2(t)$$

- Получуный график $\alpha_1(t) \ll \alpha_2(t)$ с интервалом времени от 0 до 60.

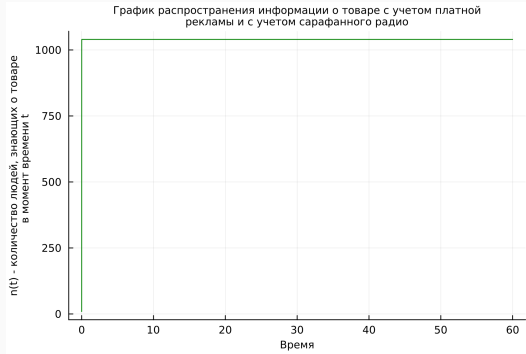


Figure 4: График распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио при $\alpha_1(t) \ll \alpha_2(t)$

$$\alpha_1(t) \ll \alpha_2(t)$$

- Получуный график $\alpha_1(t) \ll \alpha_2(t)$ с интервалом времени от 0 до 0.1.

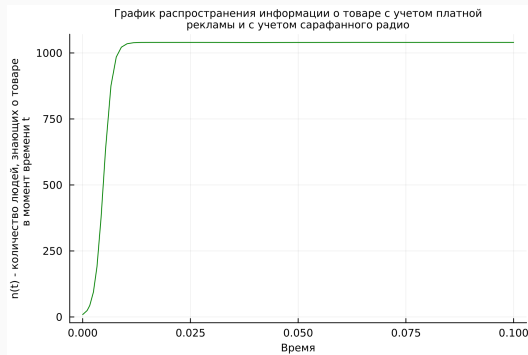


Figure 5: График распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио при $\alpha_1(t) \ll \alpha_2(t)$

$$\alpha_1(t) = \alpha_2(t)$$

- Получуный график $\alpha_1(t) = \alpha_2(t)$ с интервалом времени от 0 до 0.1.



Figure 6: График распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио при $\alpha_1(t) = \alpha_2(t)$

- Мы видим, в случаях один и два скорость распространения рекламы быстро растёт и потом перестанит меняться.
- Построил модель распространения рекламы