

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Математическое моделирование

Отчет по лабораторной работе №7

Группа: НФИбд-03-19

Студент: Ломакина София
Васильевна

Москва
2022г.

Цель

Изучить модель эффективности рекламы

Задания

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

Выполнение лабораторной работы

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 t знает лишь $n(t)$ 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.

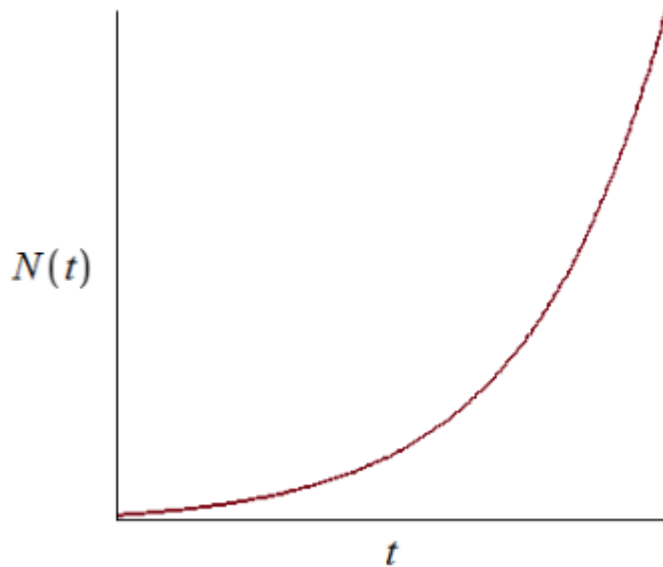
Модель рекламной кампании описывается следующими величинами.

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, $n(t)$ - число уже информированных клиентов. Эта величина пропорциональна числу покупателей, еще не знающих о нем, это описывается следующим образом: $a_1(t)(N - n(t))$, где N - общее число потенциальных платежеспособных покупателей, $a_1(t) > 0$ - 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 $a_2(t)n(t)(N - n(t))$, эта величина увеличивается с увеличением потребителей узнавших о товаре.

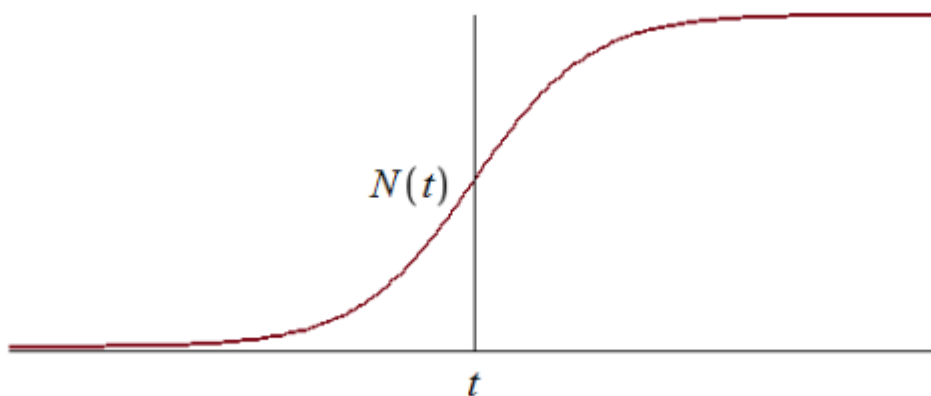
Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:

$$\frac{dn}{dt} = ((a_1(t) + a_2(t)n(t))(N - n(t)))$$

При $a_1(t) \gg a_2(t)$ получается модель типа модели Мальтуса, решение которой имеет вид



В обратном случае $a_1(t) \ll a_2(t)$ получаем уравнение логистической кривой



Задача

Вариант № 21

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

1. $\frac{dn}{dt} = (0.21 + 0.00008n(t))(N - n(t))$
2. $\frac{dn}{dt} = (0.000012 + 0.8n(t))(N - n(t))$
3. $\frac{dn}{dt} = (0.1\sin(t) + 0.1\cos(10t)n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории $N = 800$, в начальный момент о товаре знает 11 человек. Для случая 2 определите, в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

Первый случай:

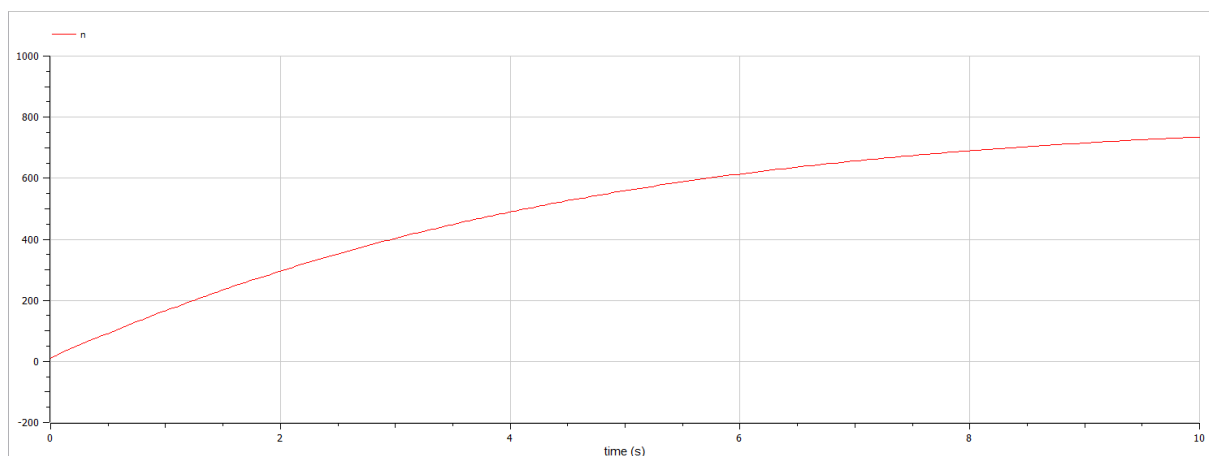
model Lab_7

parameter Real a = 0.21;
parameter Real b = 0.00008;
parameter Real N = 800;

Real n(start=11);
equation
der(n) = (a+b*n) * (N-n);

annotation(experiment(StartTime=0, StopTime=10, Tolerance=1e-06,
Interval=0.05));

end Lab_7;



Второй случай:

model Lab_7

parameter Real a = 0.000012;

parameter Real b = 0.8;

parameter Real N = 800;

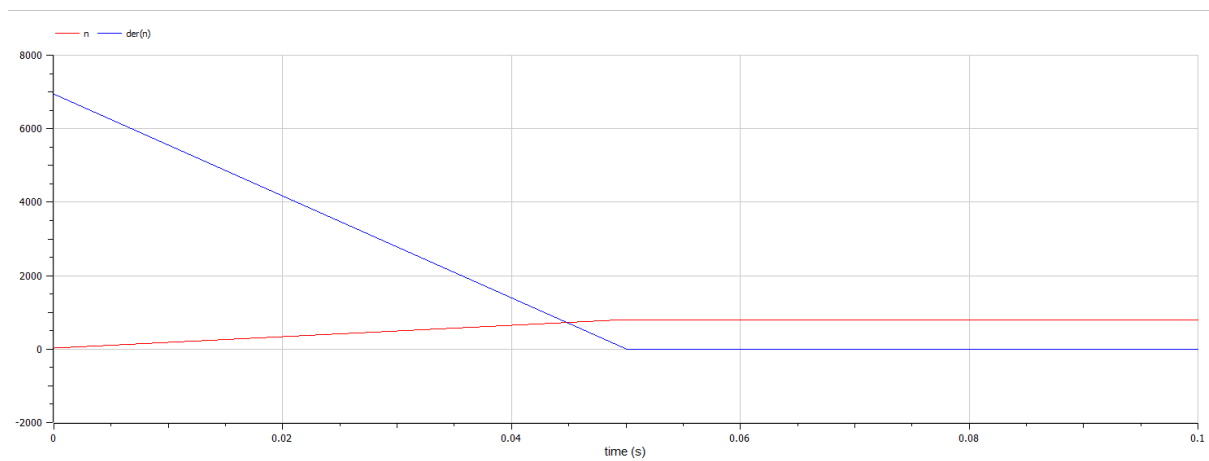
Real n(start=11);

equation

der(n) = (a+b*n) * (N-n);

annotation(experiment(StartTime=0, StopTime=0.1, Tolerance=1e-06,
Interval=0.05));

end Lab_7;



Третий случай:

model Lab_7

parameter Real a = 0.1;

parameter Real b = 0.1;

parameter Real N = 800;

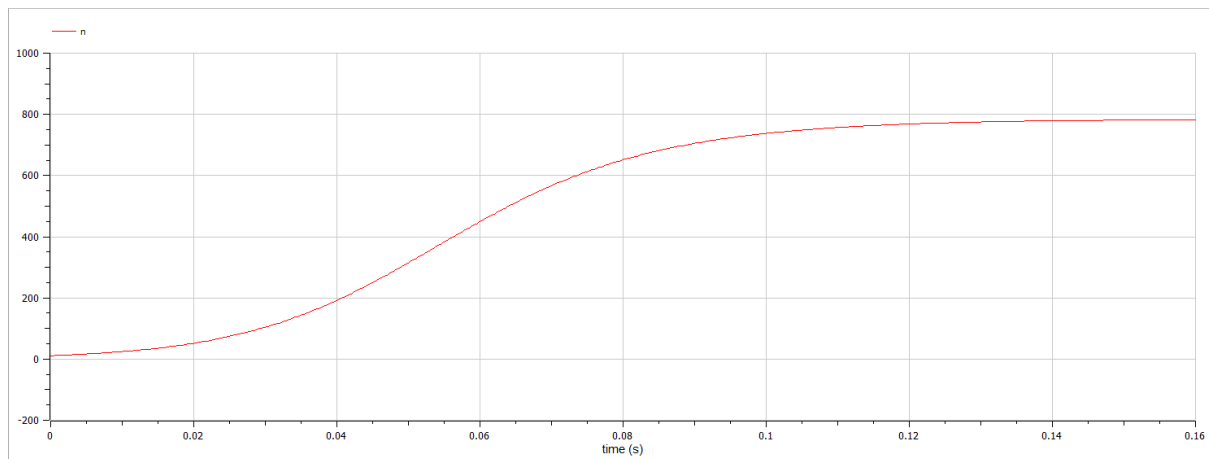
Real n(start=11);

equation

der(n) = (sin(1*time)*a+b*cos(10*time)*n)*(N-n);

```
annotation(experiment(StartTime=0, StopTime=0.16, Tolerance=1e-06,  
Interval=0.0005));
```

```
end Lab_7;
```



Вывод

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