Лабораторная работа №7

Эффективность рекламы

Топонен Никита Андреевич

Содержание

# Цель работы

​ Рассмотреть модель эффективности рекламы. Написать модель в OpenModelica, построить и проанализировать графики эффективности рекламы для трех случаев.

# Задание

**Вариант 41**

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

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

# 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 насытиться, и рекламировать товар станет бесполезным.

​ Предположим, что торговыми учреждениями реализуется некоторая продукция, о которой в момент времени из числа потенциальных покупателей 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.

​ Модель рекламной кампании описывается следующими величинами. Считаем, что - скорость изменения со временем числа потребителей, узнавших о товаре и готовых его купить, - время, прошедшее с начала рекламной кампании, - число уже информированных клиентов. Эта величина пропорциональна числу покупателей, еще не знающих о нем, это описывается следующим образом: , где - общее число потенциальных платежеспособных покупателей, - 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 , эта величина увеличивается с увеличением потребителей узнавших о товаре. Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:

​

​ При получается модель типа модели Мальтуса, решение которой имеет вид (@001)

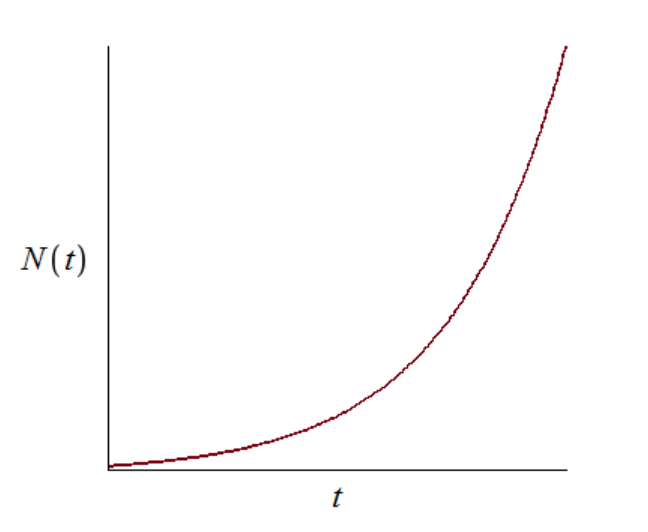


График решения уравнения модели Мальтуса

​ В обратном случае, при получаем уравнение логистической кривой (@002):

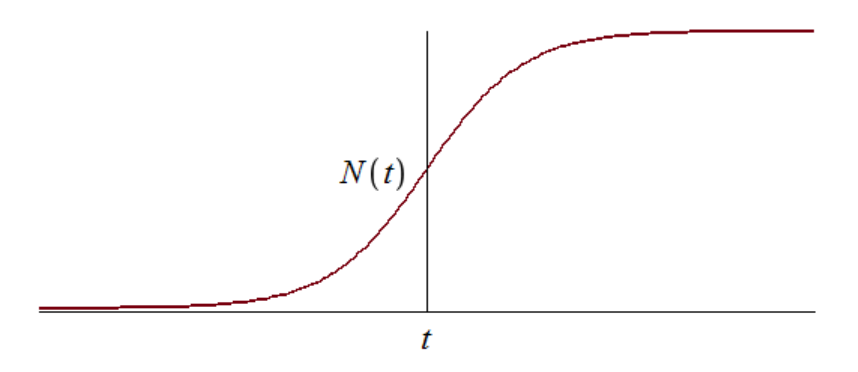


График логистической кривой

# Выполнение лабораторной работы

## Случай первый:

​ В этом случае уравнение принимает следующий вид:

С начальными значениями , .

​ Код модели для первого случая:

model lab07\_case1  
  
constant Real alpha\_1=0.205 "значение коэффициента aplha\_1";  
constant Real alpha\_2=0.000023 "значение коэффициента aplha\_2";  
constant Real N=2300 "объем аудитории";  
  
Real n "число людей снающих о товаре";  
  
initial equation  
n=20 "количество людей, знающий о товаре в момент времени t=0";  
  
equation  
der(n)=(alpha\_1+alpha\_2\*n)\*(N-n);  
  
end lab07\_case1;

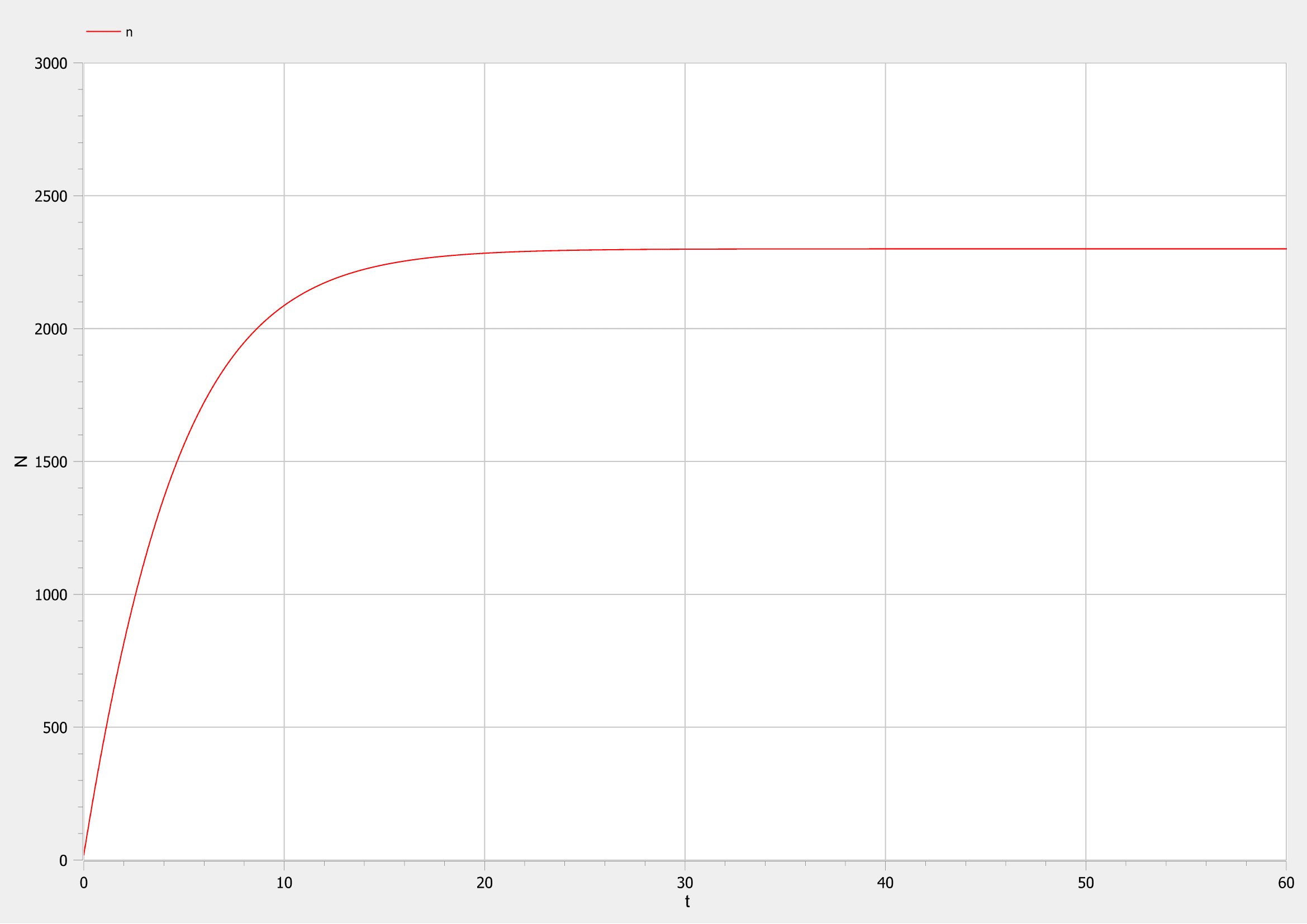


График изменения людей, знающих о товаре в случае 1

## Случай второй:

В этом случае уравнение принимает следующий вид:

С начальными значениями , .

​ Код модели для второго случая:

model lab07\_case2  
  
constant Real alpha\_1=0.0000305 "значение коэффициента aplha\_1";  
constant Real alpha\_2=0.24 "значение коэффициента aplha\_2";  
constant Real N=2300 "объем аудитории";  
  
Real n "число людей снающих о товаре";  
  
initial equation  
n=20 "количество людей, знающий о товаре в момент времени t=0";  
  
equation  
der(n)=(alpha\_1+alpha\_2\*n)\*(N-n);  
  
end lab07\_case2;

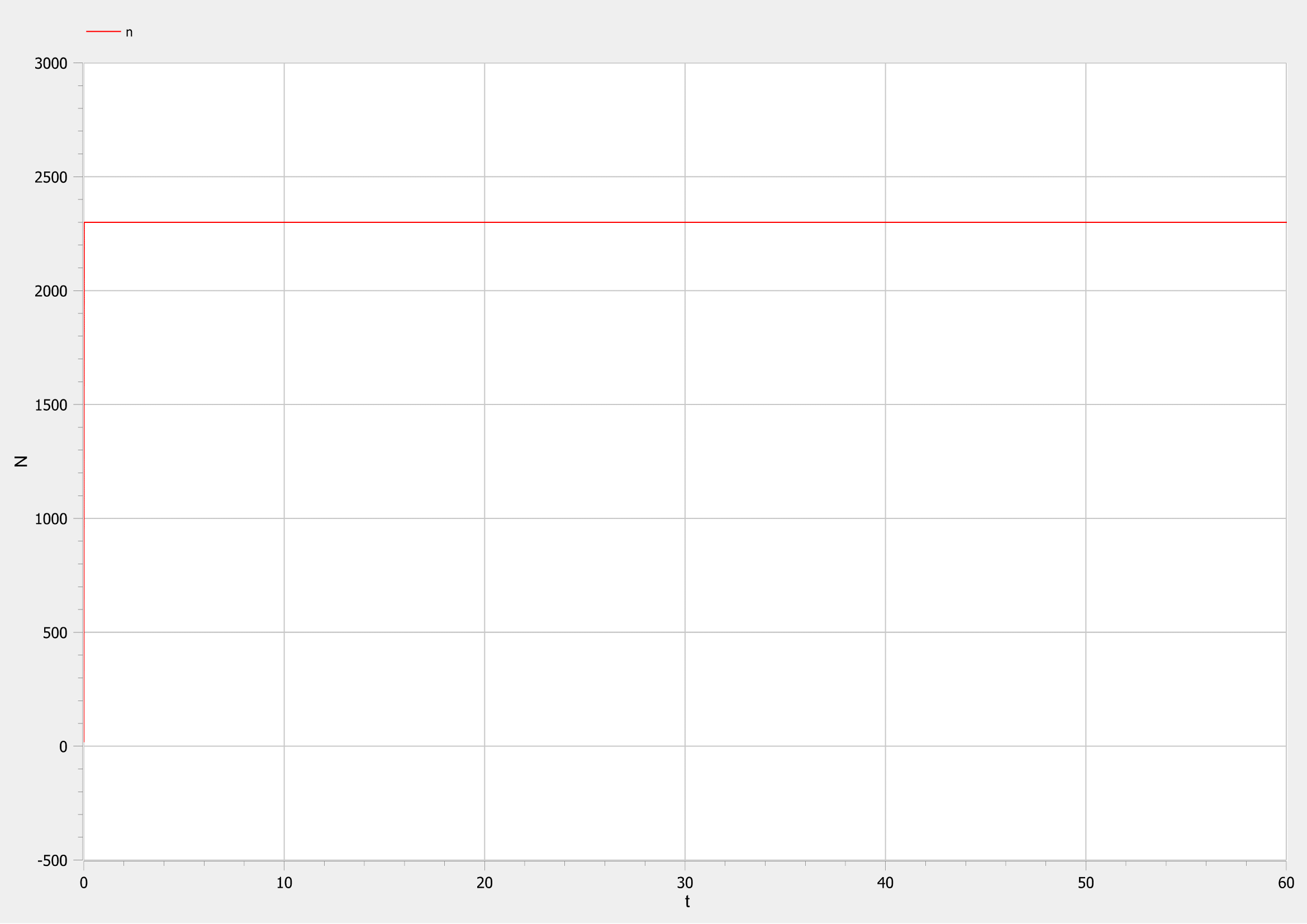


График изменения людей, знающих о товаре в случае 2

Как видно из графика скорость распространения рекламы имеет максимальное значение с ростом количества узнавших о продукте людей, так как в данном случае, когда коэффициент много больше практически вся реклама распространяется сарафанным радио. То есть чем больше людей знает, тем быстрее распространяется реклама.

## Случай третий:

В этом случае уравнение принимает следующий вид:

С начальными значениями , .

​ Код модели для третьего случая:

model lab07\_case3  
  
constant Real N=2300 "объем аудитории";  
  
Real n "число людей снающих о товаре";  
Real alpha\_1 "значение коэффициента aplha\_1";  
Real alpha\_2 "значение коэффициента aplha\_2";  
  
initial equation  
n=20 "количество людей, знающий о товаре в момент времени t=0";  
alpha\_1=0 "начальное значение коэффициента alpha\_1";  
alpha\_2=0.03 "начальное значение коэффициента alpha\_2";  
  
equation  
alpha\_1=abs(0.05\*sin(time));  
alpha\_2=abs(0.03\*cos(4\*time));  
der(n)=(alpha\_1+alpha\_2\*n)\*(N-n);  
  
end lab07\_case3;

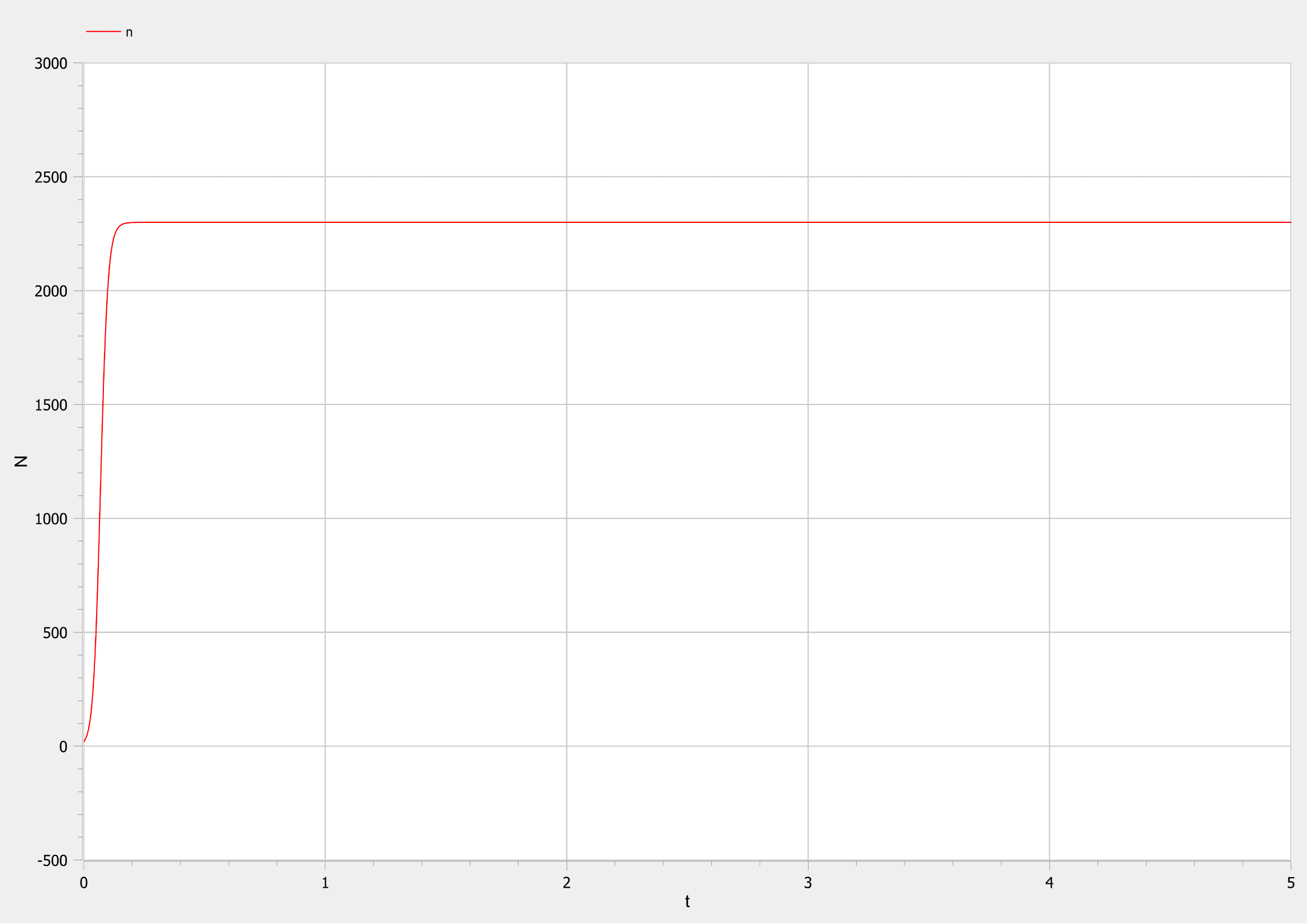
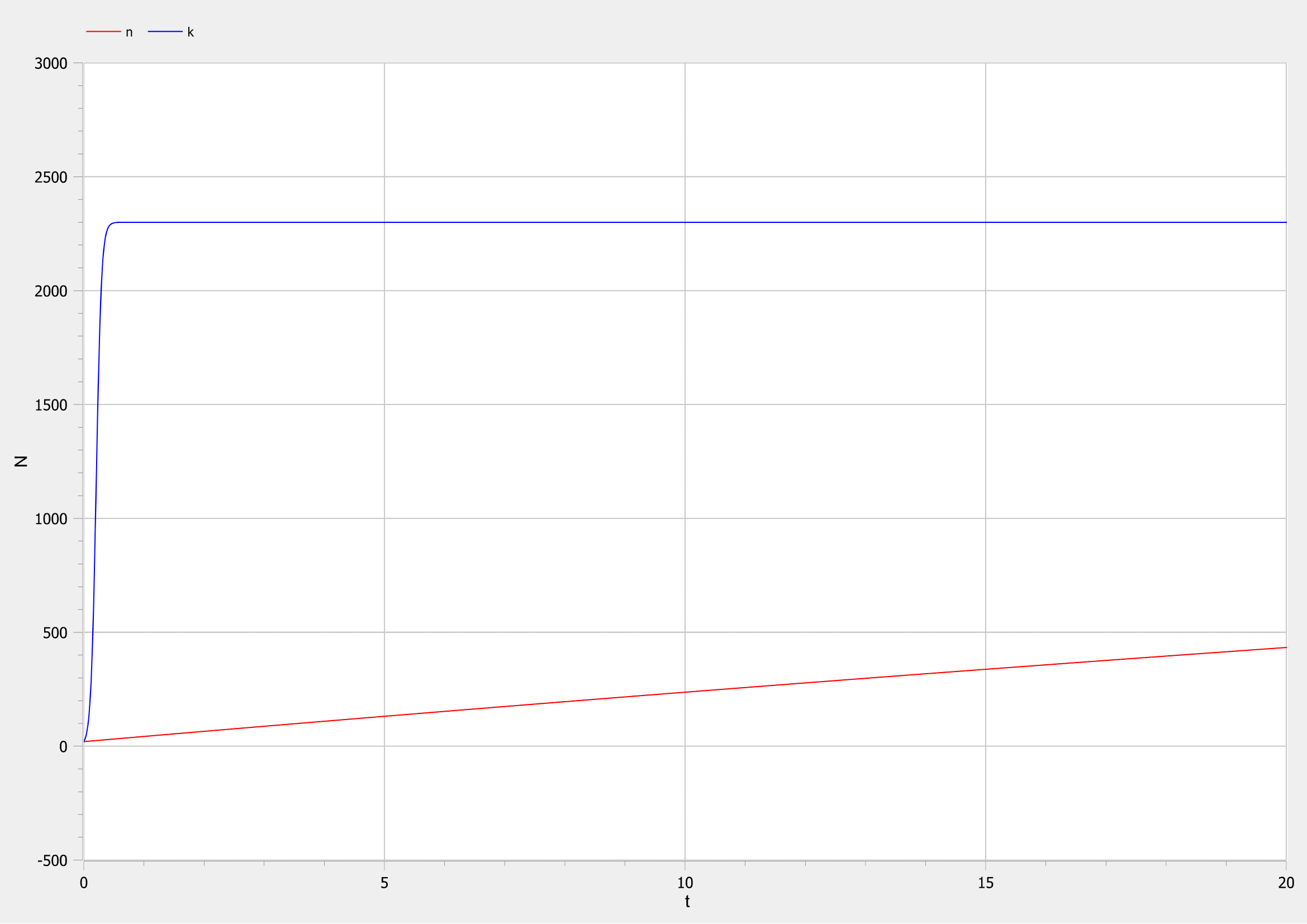


График изменения людей, знающих о товаре в случае 3

## Сравнение эффективности



Сравнение эффективности рекламы

На данном графике синяя линия - это эффективность сарафанного радио, а красная - эффективность рекламы.

## Вопросы к лабораторной

### Записать модель Мальтуса (дать пояснение, где используется данная модель)

где

* — исходная численность населения,
* — коэффициент пропорциональности, для которого , где
  + — коэффициент рождаемости
  + — коэффициент смертности
* t — время.

Модель используется в экологии для расчета изменения популяции особей животных.

### Записать уравнение логистической кривой (дать пояснение, что описывает данное уравнение)

* — характеризует скорость роста (размножения)
* — поддерживающая ёмкость среды (то есть, максимально возможная численность популяции)

Исходные предположения для вывода уравнения при рассмотрении популяционной динамики выглядят следующим образом:

* скорость размножения популяции пропорциональна её текущей численности, при прочих равных условиях;
* скорость размножения популяции пропорциональна количеству доступных ресурсов, при прочих равных условиях. Таким образом, второй член уравнения отражает конкуренцию за ресурсы, которая ограничивает рост популяции.

### На что влияет коэффициент и в модели распространения рекламы

— интенсивность рекламной кампании, зависящая от затрат

— интенсивность рекламной кампании, зависящая от сарафанного радио

### Как ведет себя рассматриваемая модель при

При получается модель типа модели Мальтуса (@007):

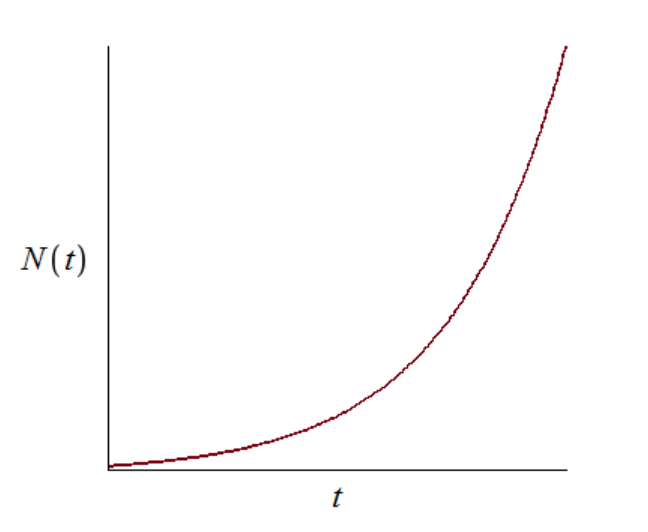


График решения уравнения модели Мальтуса

### Как ведет себя рассматриваемая модель при

При получаем уравнение логистической кривой (@008):

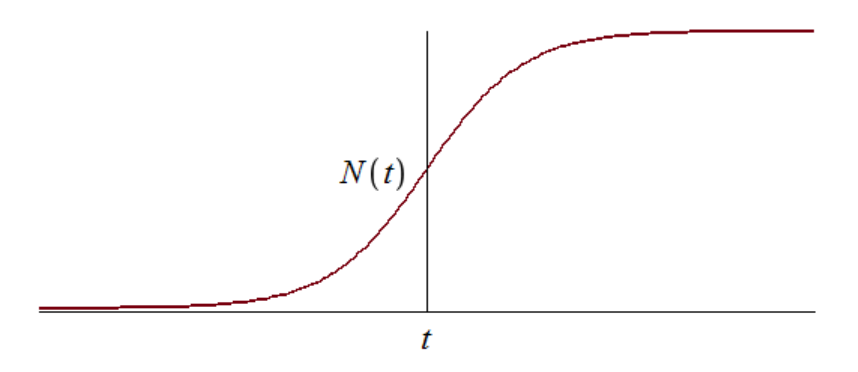


График логистической кривой

# Выводы

​ Как видно по графикам трех случаев и сравнения эффективности, в данной модели сарафанное радио работает намного лучше, так как намного больше людей узнает о продукте именно благодаря ему.

# Список литературы

* [Кулябов Д.С. *Лабораторная работа №7*](https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/1343821/mod_resource/content/2/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%96%206.pdf)
* [Кулябов Д.С. *Задания к лабораторной работе №7 ( по вариантам )*](https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/1343822/mod_resource/content/2/%D0%97%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BA%20%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B5%20%E2%84%96%202%20%20%281%29.pdf)