

Цель работы

1. Рассмотреть модель эффективности рекламы в разных случаях.
2. Сравнить решения, учитывающее вклад только платной рекламы и учитывающее вклад только сарафанного радио.

Задание №43

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

- $$\frac{\partial n}{\partial t} = (0.211 + 0.000011n(t))(N - n(t))$$

- $$\frac{\partial n}{\partial t} = (0.0000311 + 0.2n(t))(N - n(t))$$

- $$\frac{\partial n}{\partial t} = (0.511\sin(t) + 0.311\sin(t)n(t))(N - n(t))$$

При этом объем аудитории $N = 3310$, в начальный момент о товаре знает 22 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

Краткая теоретическая справка

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 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

$$\frac{\partial n}{\partial t}$$

— 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:

$$\alpha_1(t)(N - n(t))$$

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:

$$\frac{\partial n}{\partial t} = (\alpha_1(t) + \alpha_2(t)n(t))(N - n(t))$$

Выполнение лабораторной работы

Случай 1: $a_1 > a_2$

model lab07

constant Real N = 3310;

Real a1;

Real a2;

Real n;

initial equation

n = 22;

equation

a1 = 0.211;

a2 = 0.000011;

der(n) = (a1+a2n)(N-n);

end lab07;

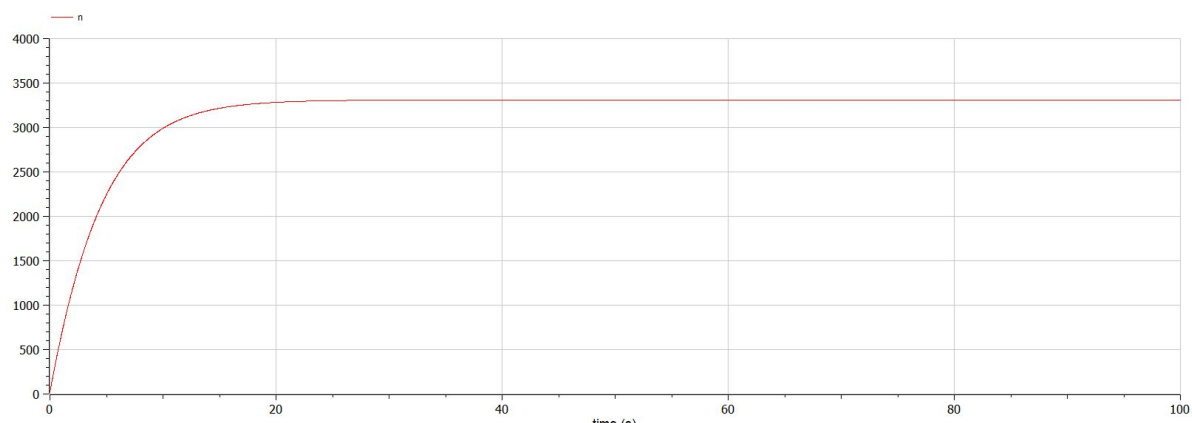


рис.01

Случай 2: $a_1 < a_2$

model lab7

constant Real N = 3310;

Real a1;

Real a2;

Real n;

initial equation

n = 22;

equation

a1 = 0.0000311;

a2 = 0.2;

der(n) = (a1+a2n)(N-n);

end lab7;

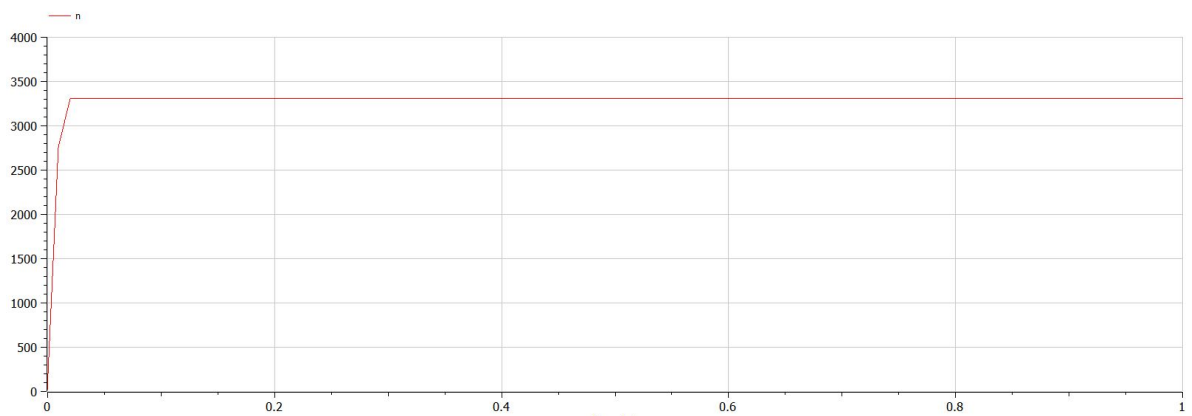


рис.02

Максимальное значение n достигается при time = 0.02.

Случай 3: $a_1 \approx a_2$

constant Real N = 3310;

Real a1;

Real a2;

Real n;

initial equation

n = 22;

equation

a1 = 0.511sin(time);

a2 = 0.311sin(time);

der(n) = (a1+a2n)(N-n);

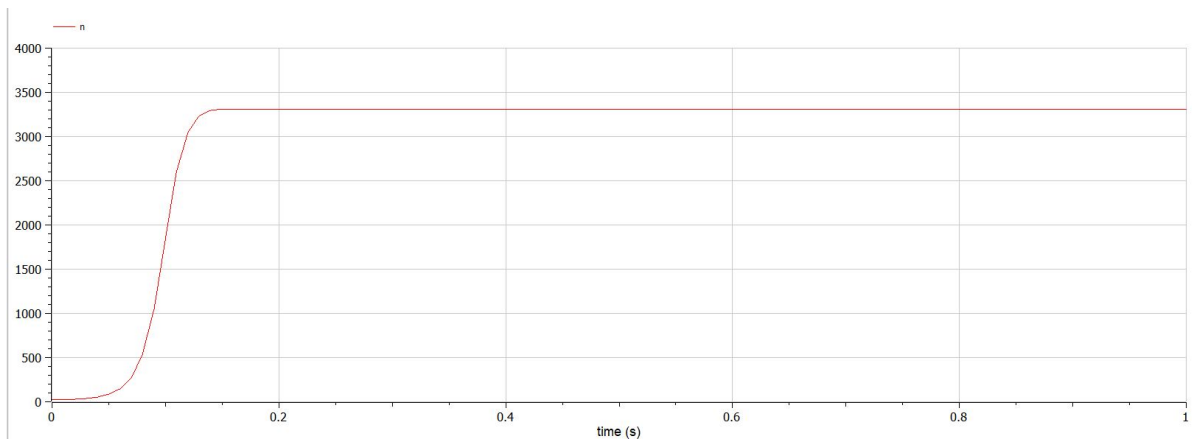


рис.02

Максимальное значение достигается при time = 0.19.

Сравнение эффективности сарафанного радио и платной рекламы

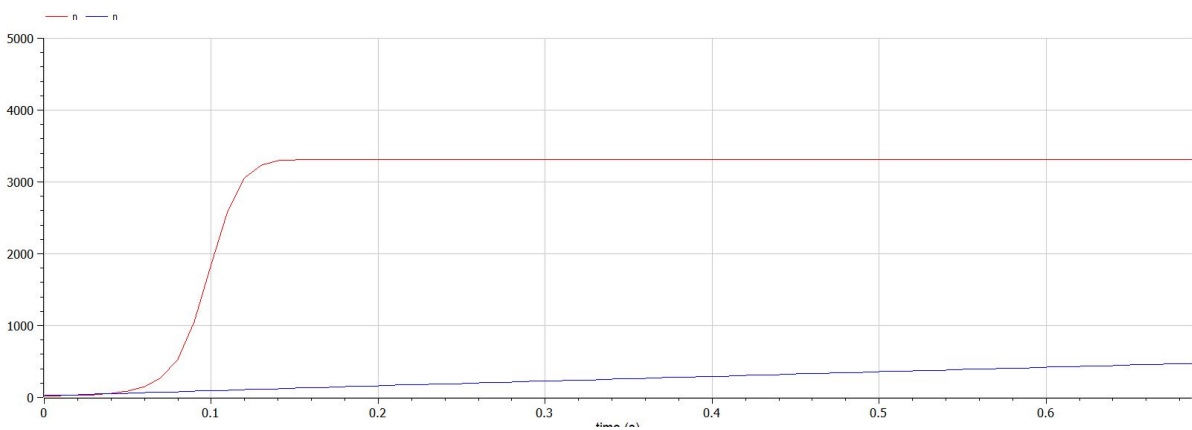


рис.02

Вопросы к лабораторной

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

$$\frac{\partial N}{\partial t} = rN$$

где

- N — исходная численность населения,
- r — коэффициент пропорциональности, для которого $r = b - d$, где
 - b — коэффициент рождаемости
 - d — коэффициент смертности
- t — время.

Модель используется в экологии для расчета изменения популяции особей животных.

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

$$\frac{\partial P}{\partial t} = rP\left(1 - \frac{P}{K}\right)$$

- r — характеризует скорость роста (размножения)
- K — 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

$$\alpha_1(t)$$

и

$$\alpha_2(t)$$

в модели распространения рекламы**

$$\alpha_1(t)$$

— интенсивность рекламной кампании, зависящая от затрат

$$\alpha_2(t)$$

— интенсивность рекламной кампании, зависящая от сарафанного радио

Вывод

1. Рассмотрел модель эффективности рекламы в разных случаях.
2. Сравнил решения, учитывающее вклад только платной рекламы и учитывающее вклад только сарафанного радио.

Список литературы

Кулябов Д.С "Лабораторная работа №7": https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/1343821/mod_resource/content/2/Лабораторная%20работа%20№%206.pdf