

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
Факультет физико-математических и естественных
наук

Кафедра прикладной информатики и теории
вероятностей

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №7

дисциплина: Математическое моделирование

Преподаватель: Кулябов Дмитрий Сергеевич

Студент: Поляков Арсений Андреевич

Группа: НФИбд-03-19

МОСКВА

2022 г.

Цель работы

Построение модели эффективности рекламы.

Теоретическое введение

Для продажи своей продукции компания запускает рекламную кампанию 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.

Математическая модель распространения рекламы описывается уравнением:

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

где 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, 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 $\alpha_2(t)n(t)(N-n(t))$.

При $\alpha_1(t) \geq \alpha_2(t)$ получается модель типа модели Мальтуса. В обратном случае, получаем уравнение логистической кривой.

Условия задачи

Вариант 35

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

1. $\frac{dn}{dt} = (0.83 + 0.000083n(t))(N - n(t))$
2. $\frac{dn}{dt} = (0.000083 + 0.83n(t))(N - n(t))$
3. $\frac{dn}{dt} = (0.83 \sin(t) + 0.83 \sin(t)n(t))(N - n(t))$

При этом объем аудитории $N = 1030$, в начальный момент о товаре знает 8 человек. Для случая 2 определите в какой момент времени скорость распространения рекламы будет иметь максимальное значение.

Выполнение лабораторной работы

Построение модели эффективности рекламы

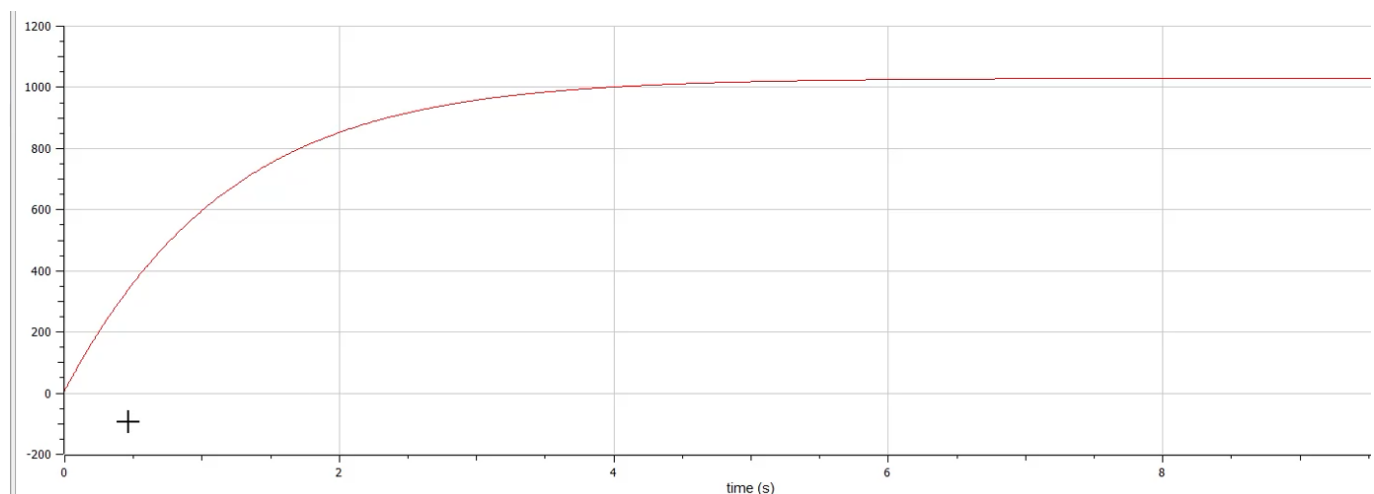
Уравнения для модели варианта-35:

1. $\frac{dn}{dt} = (0.83 + 0.000083n(t))(N - n(t))$
2. $\frac{dn}{dt} = (0.000083 + 0.83n(t))(N - n(t))$
3. $\frac{dn}{dt} = (0.83\sin(t) + 0.83\sin(t)n(t))(N - n(t))$

Чтобы построить график распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио для первого уравнения, я написал следующий код:

```
model Lab7_1
  // time [0:0.01:10]
  parameter Integer x0 = 8; // Начальное
  parameter Integer N = 1030; // максима
  Real x(start=x0);
equation
  der(x) = (0.83 + 0.000083*x) * (N-x);
end Lab7_1;
```

и получил график:



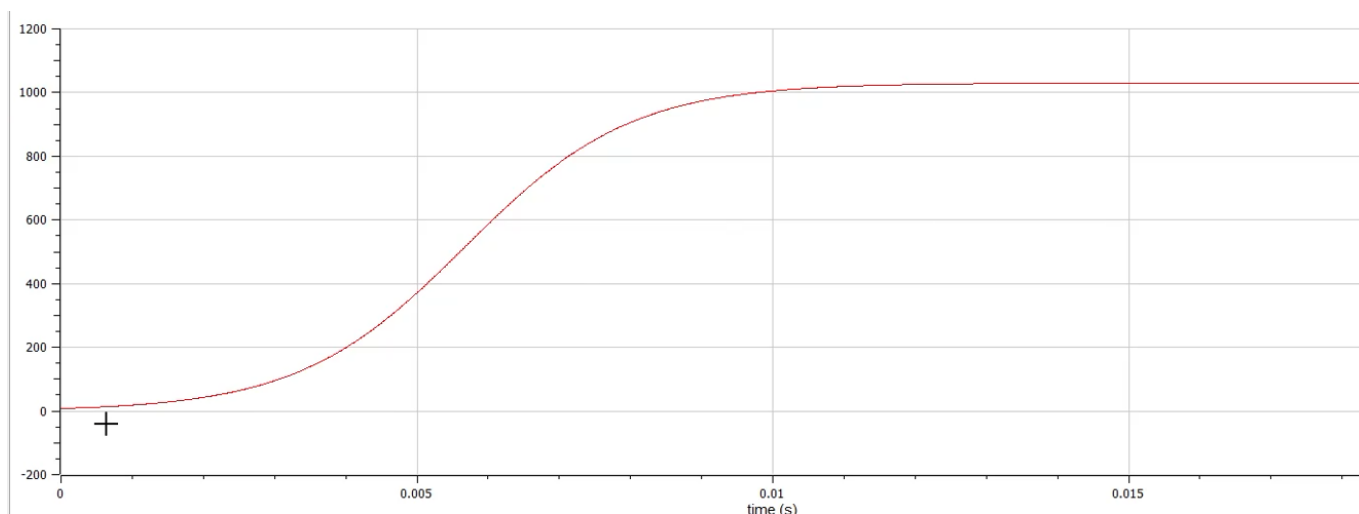
Чтобы построить график распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио для второго уравнения, я написал следующий код:

```

model Lab7_2
    // time [0:0.0001:0.02]
    parameter Integer x0 = 8; // Начальн
    parameter Integer N = 1030; // макси
    Real x(start=x0);
equation
    der(x) = (0.000083 + 0.83*x) * (N-x) ;
    // Пик распространения приходится на
end Lab7_2;

```

и получил график:



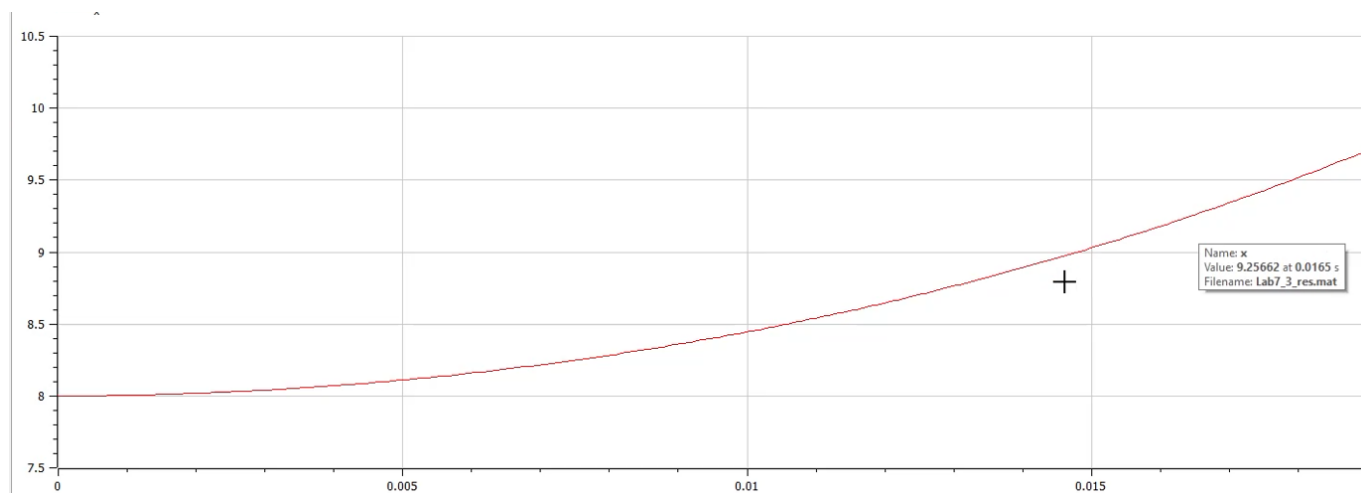
Чтобы построить график распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио для третьего уравнения, я написал следующий код:

```

model Lab7_3
    // time [0:0.0001:0.02]
    parameter Integer x0 = 8; // Начальное число знающих о
    parameter Integer N = 1030; // максимальное число людей
    Real x(start=x0);
equation
    der(x) = (0.94*sin(time) + 0.94*sin(time)*x) * (N-x) ;
end Lab7_3;

```

и получил график:



Выводы

После завершения данной лабораторной работы - я научился выполнять построение модели распространения информации о товаре с учетом платной рекламы и с учетом сарафанного радио в OpenModelica.

Список литературы

1. Кулябов, Д.С. - Эффективность рекламы
https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/1343893/mod_resource/content/2/Лабораторная%20работа%20№%206.pdf