# Лабораторная работа **7**

Петрова Мария

НФИбд-02-21





#### Цель работы

• Изучить и построить модель эффективности рекламы



## Задание лабораторной работы

#### Вариант № 21

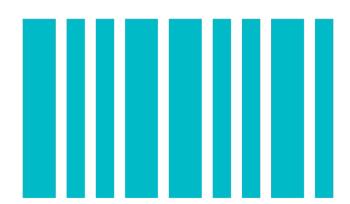
Постройте график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:

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. 
$$\frac{dn}{dt} = \left(0.1\sin(t) + 0.1\cos(10t)n(t)\right)\left(N - n(t)\right)$$

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.



#### Справка о языках программирования

- Julia высокоуровневый высокопроизводительный свободный язык программирования с динамической типизацией, созданный для математических вычислений. Эффективен также и для написания программ общего назначения. Синтаксис языка схож с синтаксисом других математических языков (например, MATLAB и Octave), однако имеет некоторые существенные отличия. Julia написан на Си, С++ и Scheme. Имеет встроенную поддержку многопоточности и распределённых вычислений, реализованные в том числе в стандартных конструкциях.
- OpenModelica свободное открытое программное обеспечение для моделирования, симуляции, оптимизации и анализа сложных динамических систем. Основано на языке Modelica. Активно развивается Open Source Modelica Consortium, некоммерческой неправительственной организацией. Open Source Modelica Consortium является совместным проектом RISE SICS East AB и Линчёпингского университета. По своим возможностям приближается к таким вычислительным средам как Matlab Simulink, Scilab xCos, имея при этом значительно более удобное представление системы уравнений исследуемого блока.

### Теоретическое введние

Мальтузианская модель роста (англ. Malthusian growth model), также называемая моделью Мальтуса — это экспоненциальный рост с постоянным темпом. Модель названа в честь английского демографа и экономиста Томаса Мальтуса.

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\$ - общее число потенциальных платежеспособных покупателей,

\$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 \$\alpha \_1>0\$ - характеризует интенсивность рекламной кампании (зависит от затрат на рекламу в данный момент времени).

## Теоретическое введние

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\$ - общее число потенциальных платежеспособных покупателей,

\$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 \$\alpha \_1>0\$ - характеризует интенсивность рекламной кампании (зависит от затрат на рекламу в данный момент времени).

#### Ход выполнения лабораторной работы

- Постройте график распространения рекламы, математическая модель которой описывается следующим уравнением:
- 1.  $\frac{1}{\sqrt{1}} = \frac{0.21 + 0.000008n(t)}{N-n(t)}$
- 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.
- ## Математическая модель
- По представленному выше теоретическому материалу были составлены модели на обоих языках программирования.
- # Решение с помощью программ

#### Вывод

- В итоге проделанной работы мы построили графики распространения рекламы для трех случаев на языках Julia и OpenModelica. Построение модели распространения рекламы на языке OpenModelica занимает значительно меньше строк, чем аналогичное построение на Julia

— Кроме того, построения на языке OpenModelica проводятся относительно значения времени t по умолчанию, что упрощает нашу работу



#### Вывод

• В ходе выполнения лабораторной работы была изучена модель эффективности рекламы и в дальнейшем построена модель на языках Julia и Open Modelica.

•

•

