

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

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.



# 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, C++ 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 введение

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 введение

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.  $\frac{dn}{dt} = (0.21 + 0.000008n(t))(N - n(t))$
  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.

- 

- 

