

Лабораторная работа № 6

Решение моделей в непрерывном и дискретном времени

Логинов Сергей

НФИбд-01-18

Цель работы

Освоение специализированных пакетов для решения задач в непрерывном и дискретном времени

Ход работы

Для начала были выполнены следующие задачи из пособия:

- Решение обыкновенных дифференциальных уравнений

$$u' = au, u(0) = u_0$$

$$\begin{cases} x' = \sigma(y - x) \\ y' = \rho x - y - xz \\ z' = xy - \beta z \end{cases}$$

- Модель Лотки-Вольтерры

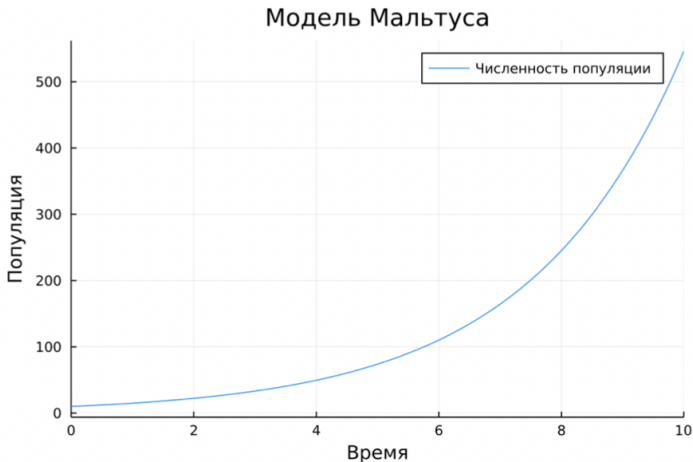
$$\begin{cases} x' = (\alpha - \beta y)x \\ y' = (-\gamma + \delta x)y \end{cases}$$

Ход работы

Далее были выполнены задания для самостоятельного выполнения

1. Модель Мальтуса

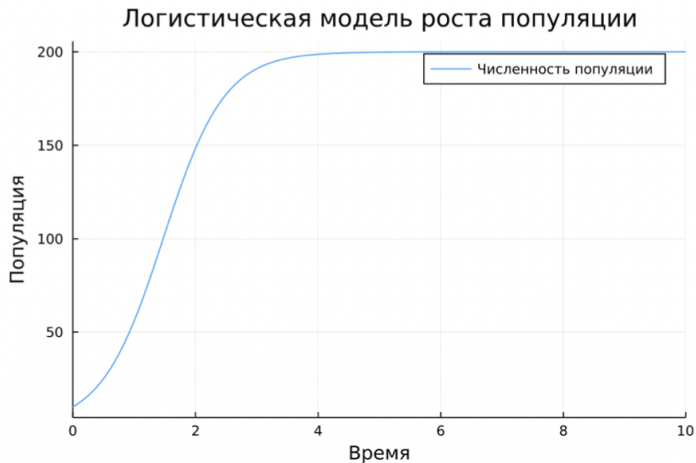
$$x' = ax, a = b - c$$



Ход работы

2. Логистическая модель роста популяции

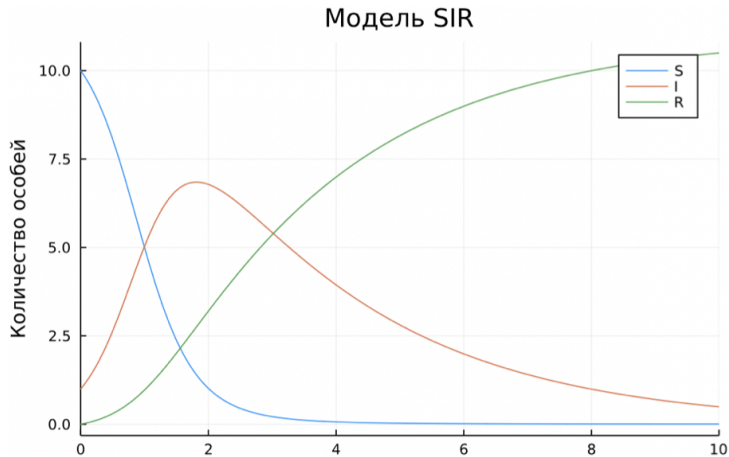
$$x' = rx\left(1 - \frac{x}{k}\right), r > 0, k > 0$$



Ход работы

3. Модель эпидемии SIR

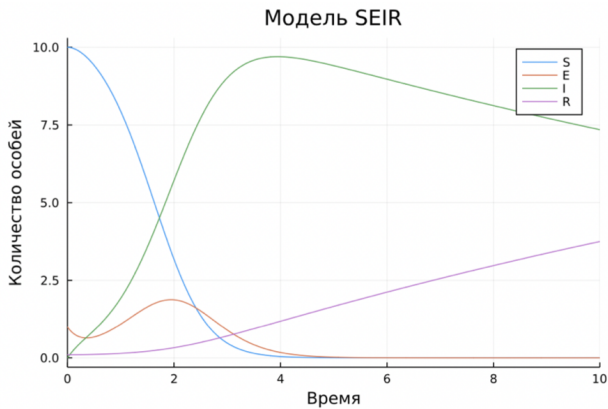
$$\begin{cases} s' = -\beta is \\ i' = \beta is - \nu i \\ r' = \nu i \end{cases}$$



Ход работы

4. Модель эпидемии SEIR

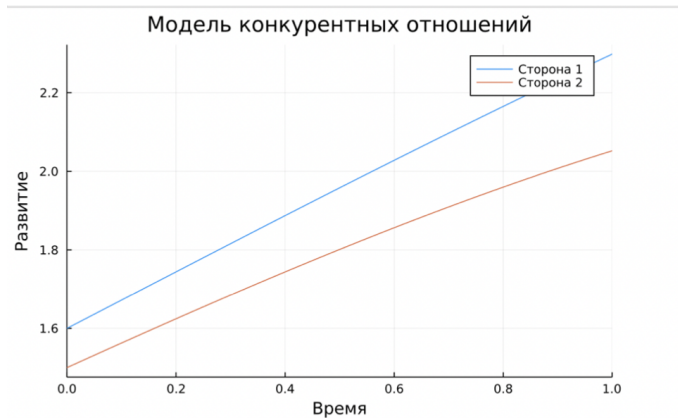
$$\begin{cases} s' = -\frac{\beta}{N}si \\ e' = \frac{\beta}{N}si - \delta e \\ i' = \delta e - \gamma i \\ r' = \gamma i \end{cases}$$



Ход работы

6. Модель отбора на основе конкурентных отношений

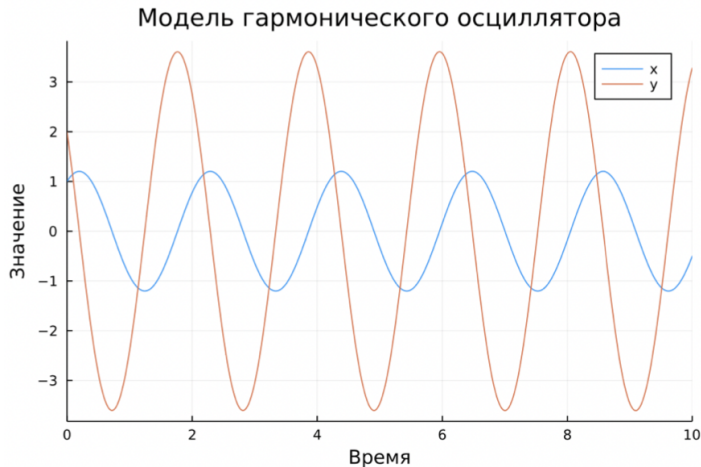
$$\begin{cases} x' = \alpha x - \beta xy \\ y' = \alpha y - \beta xy \end{cases}$$



Ход работы

7. Модель консервативного гармонического осциллятора

$$x'' + \omega_0^2 x = 0, x(t_0) = x_0, x'(t_0) = y_0$$

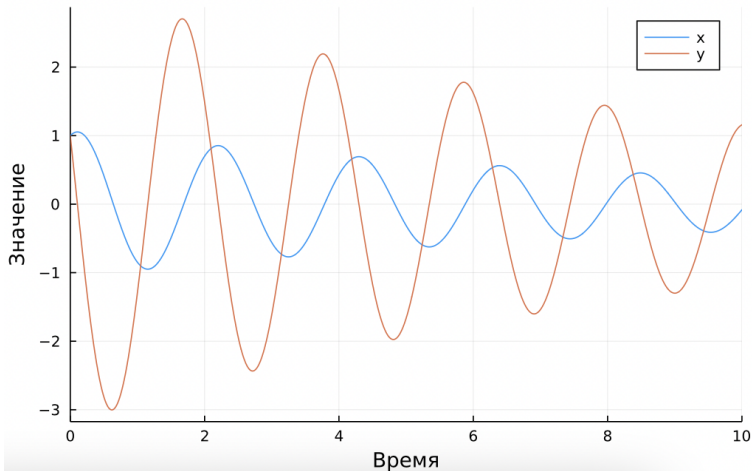


Ход работы

8. Модель свободных колебаний гармонического осциллятора

$$x'' + 2\gamma x' + \omega_0^2 = 0, x(t_0) = x_0, x'(t_0) = y_0$$

Модель свободных колебаний гармонического осциллятора



Вывод

В ходе лабораторной работы освоили специализированные пакеты для решения задач в непрерывном и дискретном времени и применили их на практике