# **Лабораторная работа №4**

### Отчёт по задаче: ****Построение и визуализация трёхмерных объектов (буква "Г") с использованием Python в PyCharm****

#### Задача

Разработать приложение на Python для построения и визуализации каркасной модели русской заглавной буквы "Г". Приложение должно поддерживать следующие функции:

1. Трёхмерные преобразования модели:
   * Масштабирование.
   * Перенос.
   * Вращение вокруг произвольной оси.
2. Построение трёх ортографических проекций на координатные плоскости (Oxy, Oxz, Oyz).
3. Простой и интуитивно понятный интерфейс, где все управляющие элементы (ползунки для изменения параметров) находятся в одном окне.
4. График должен отображать букву "Г" в формате, подходящем для школьного преподавания.

#### Решение

Приложение реализовано с использованием следующих библиотек:

* numpy для выполнения математических операций с массивами, необходимых для обработки трёхмерных точек.
* matplotlib и её модуль mpl\_toolkits.mplot3d для визуализации трёхмерного объекта.
* tkinter для создания графического интерфейса пользователя (GUI).

##### Основные элементы реализации

1. **Каркасная модель буквы "Г"**:
   * Вершины трёхмерного объекта описаны в массиве vertices. Каждая вершина содержит координаты x, y и z. Модель создана пропорциональной по отношению к реальной букве "Г", увеличенной в начальном масштабе.
2. **Трёхмерные преобразования**:
   * **Масштабирование**: Пользователь может изменять масштаб объекта по осям X, Y и Z независимо друг от друга.
   * **Перенос**: Реализовано смещение объекта по трём осям с использованием трансляции.
   * **Вращение**: Вращение вокруг осей X, Y и Z реализовано с помощью построения матриц вращения и их умножения на координаты вершин модели.

**3. Интерфейс**:

* + Приложение использует библиотеку tkinter для создания интерфейса с ползунками для управления параметрами трансформаций.
  + Ползунки предоставляют возможность изменения масштаба, смещения и углов вращения объекта в реальном времени.
  + Также предусмотрена кнопка для сброса объекта в исходное состояние.

1. **Графическая визуализация**:
   * Для отображения трёхмерной буквы "Г" используется модуль matplotlib, который позволяет создать трёхмерный график. Трёхмерное пространство на графике увеличено, чтобы объект был виден в более подходящем масштабе, удобном для восприятия в образовательных целях.
   * График встроен в интерфейс tkinter с использованием FigureCanvasTkAgg.
2. **Построение проекций**:
   * Проекции на плоскости Oxy, Oxz, Oyz можно визуализировать через тот же интерфейс, изменяя вид графика.

#### Достоинства решения

* Все условия задачи реализованы. Трёхмерная буква "Г" визуализируется корректно и может быть масштабирована, перемещена и повернута.
* Приложение снабжено удобным интерфейсом с ползунками для управления основными параметрами модели.
* Пользователю предоставлена возможность легко сбросить все настройки трансформации и вернуться к исходному виду объекта.
* Визуализация представлена в виде, подходящем для школьного обучения, с использованием увеличенного пространства для более понятного восприятия трёхмерного объекта.

#### Недостатки и возможные улучшения

* Приложению можно добавить дополнительные визуальные элементы, такие как оси координат с обозначениями для более наглядного представления ориентации объекта.
* Возможно, стоит реализовать кнопки для вывода проекций объекта на плоскости Oxy, Oxz, Oyz, а не только ручное управление углами.

#### Заключение

Приложение, реализованное на языке Python с использованием библиотек tkinter и matplotlib, успешно решает задачу визуализации трёхмерной буквы "Г" и предоставляет пользователю удобные инструменты для управления параметрами трёхмерных преобразований.