

Московский авиационный институт
(Национальный исследовательский университет)

Факультет: «Информационные технологии и
прикладная математика»

Кафедра: «Вычислительная математика и программирование»

Дисциплина: «Компьютерная графика»

Лабораторная работа №3 по курсу «Компьютерная графика»

Тема: Основы построения фотореалистичных изображений.

Студент: Тимофеев А. В.

Преподаватель: Морозов А. В.

Группа: М80-307Б

Дата:

Оценка:

Подпись:

Постановка задачи

Используя результаты Л.Р.№2, аппроксимировать заданное тело выпуклым многогранником. Точность аппроксимации задается пользователем. Обеспечить возможность вращения и масштабирования многогранника и удаление невидимых линий и поверхностей. Реализовать простую модель закраски для случая одного источника света. Параметры освещения и отражающие свойства материала задаются пользователем в диалоговом режиме.

Вариант: 3. Шар

Решение задачи

В лабораторной работе требуется реализовать плоскую модель затенения и модель затенения по Гуро. Различия между ними заключаются в том, что первая раскрашивает каждый полигон в один соответствующий цвет, в то время как модель Гуро интерполирует значения цвета, посчитанного для каждой вершины, составляющей полигон. Значения интенсивности для вершин/полигонов будут определяться по следующей формуле, которая объединяет интенсивности диффузной, рассеянной и зеркальной составляющих:

$$I = i_a k_a + i_l \frac{k_d(\vec{L} \cdot \vec{N}) + k_s \cos^p(\vec{R}, \vec{S})}{d + K}$$

Для задания координат вершин прямого эллиптического цилиндра будем считать его центр масс также и центром видовой системы координат. Далее все очень просто - имеем два уравнения для эллиптических оснований вида:

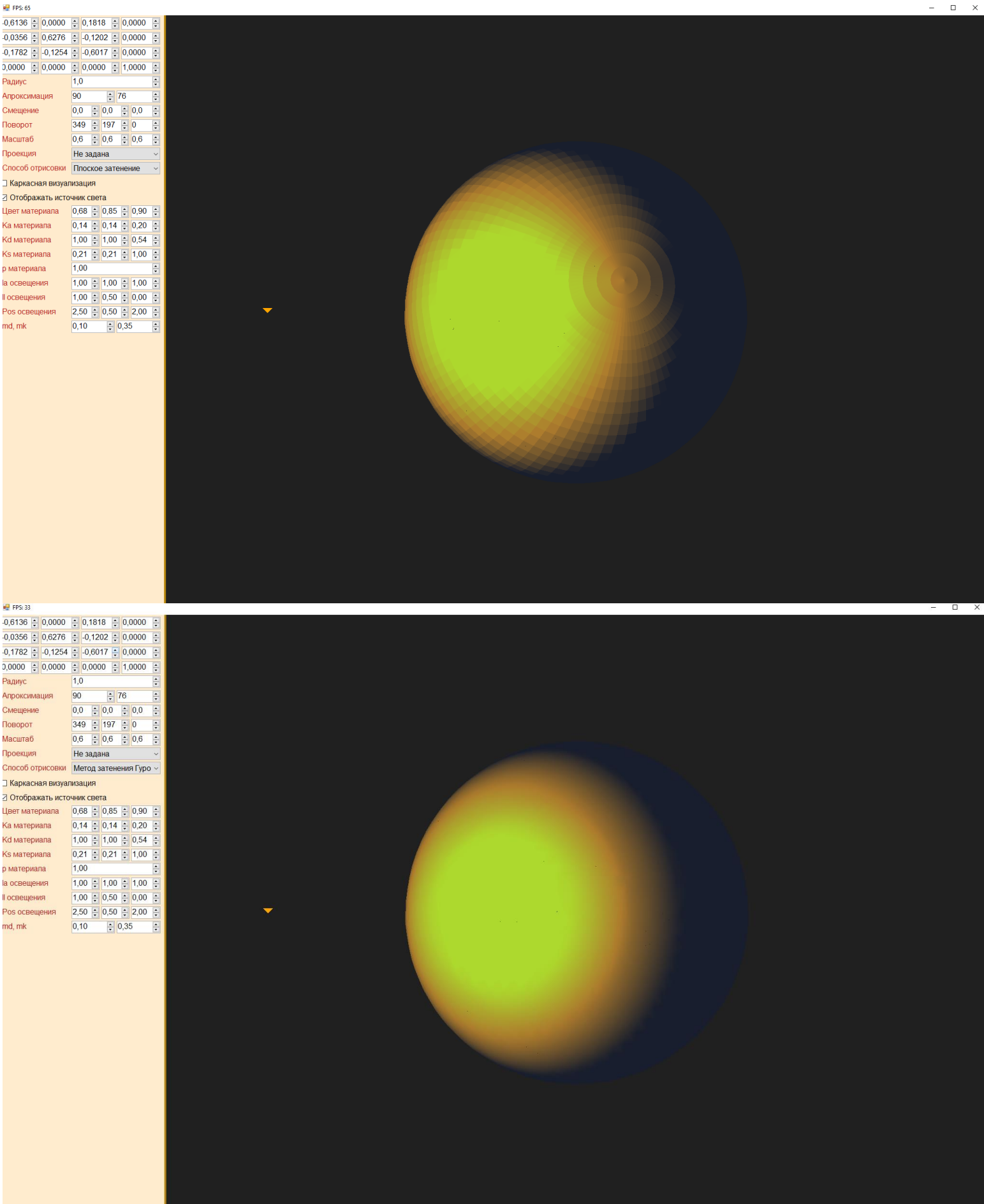
$$\begin{cases} x = r_1 \cos \phi \\ y = r_2 \sin \phi \\ z = h/2 \end{cases}$$

где r_1, r_2 - радиусы полуосей, h - высота цилиндра, при задании нижнего основания считаем $z = -h/2$. Для формирования боковых граней также будем использовать уравнения эллипса, только периодически смещаясь по z координате, задавая тем самым последовательные "этажи" из граней:

$$\begin{cases} x = r_1 \cos \phi \\ y = r_2 \sin \phi \\ z = h/2 - \frac{h}{cnt-1}i, i = 1 \dots cnt \end{cases}$$

где cnt - число этажей, это значение аппроксимации будет задаваться пользователем в программе.

Пример работы



Листинг программы (классы)

#region Классы

```

public class Vertex{
    public Vertex(){ }
    public Vertex(double[] elements){
        Debug.Assert(elements != null && elements.Length == 4);
        Point_InLocalSpace.X = elements[0];
        Point_InLocalSpace.Y = elements[1];
        Point_InLocalSpace.Z = elements[2];
        Point_InLocalSpace.W = elements[3];
        polygons = new List<Polygon>();
    }
    public DVector4 Point_InLocalSpace;
    public DVector4 Point_InWorldSpace;
    public List<Polygon> polygons;
    public Color LightColor;
}

public class Polygon{
    public Vertex[] vertecies;
    public DVector4 Normal_InLocalSpace;
    public DVector4 Normal_InWorldSpace;
    public Polygon(){ }
    public Polygon(Vertex[] elements, int randomColor){
        Debug.Assert(elements != null && elements.Length == 3);
        vertecies = elements;
        foreach (var v in elements) v.polygons.Add(this);
        RandomColor = randomColor;
    }
    public bool IsVisible;
    public int RandomColor;
    public Color LightColor;
}

#endregion

```

Вывод

В результате выполнения данной лабораторной работы я познакомился с возможностью отрисовки фотореалистичных изображений посредством вычисления интенсивностей цвета для вершин или полигонов фигуры в зависимости от применяемой модели освещения - плоской или Гуро.