

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра математического обеспечения и применения ЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №6
по дисциплине «Компьютерная графика»
Тема: Реализация трехмерного объекта с использованием библиотеки
OpenGL

Студент гр.8382

Нечепуренко Н.А.

Студент гр.8382

Терехов А.Е.

Преподаватель

Герасимова Т.В.

Санкт-Петербург

2021

Цели работы.

Разработать программу, реализующую представление разработанной вами трехмерной сцены с добавлением возможности формирования различного типа проекций теней, используя предложенные функции OpenGL.

Задание.

Разработать программу, реализующую представление трехмерной сцены с вашим объектом из лаб 6 с добавлением возможности формирования различного типа проекций, отражений, используя предложенные функции OpenGL (модели освещения, типы источников света, свойства материалов).

Разработанная программа должна быть пополнена возможностями остановки интерактивно различных атрибутов через вызов соответствующих элементов интерфейса пользователя (замена типа источника света, управление положением камеры, изменение свойств материала модели, как с помощью мыши, так и с помощью диалоговых элементов).

Выполнение работы.

Интерфейс программы был немного изменен по сравнению с ЛР №6 (см. рис. 1).

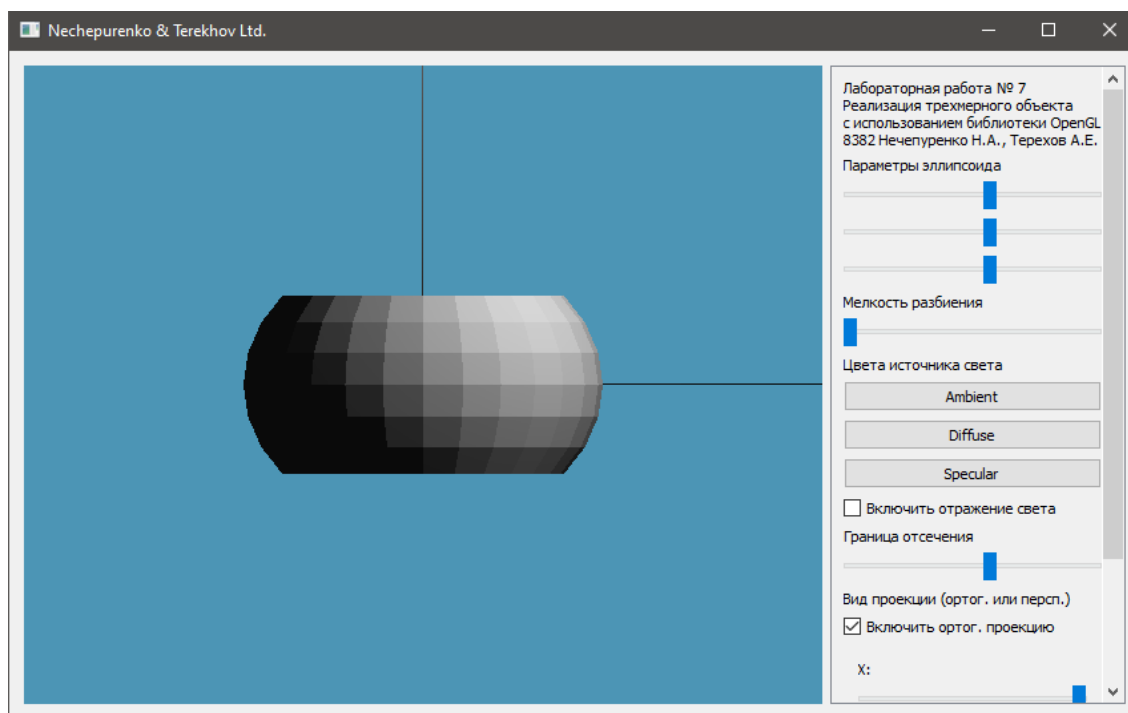


Рисунок 1 – Интерфейс программы

Как и в ЛР №6, существует возможность изменить параметры эллипсоида, мелкость разбиения, повернуть его и изменить положение камеры.

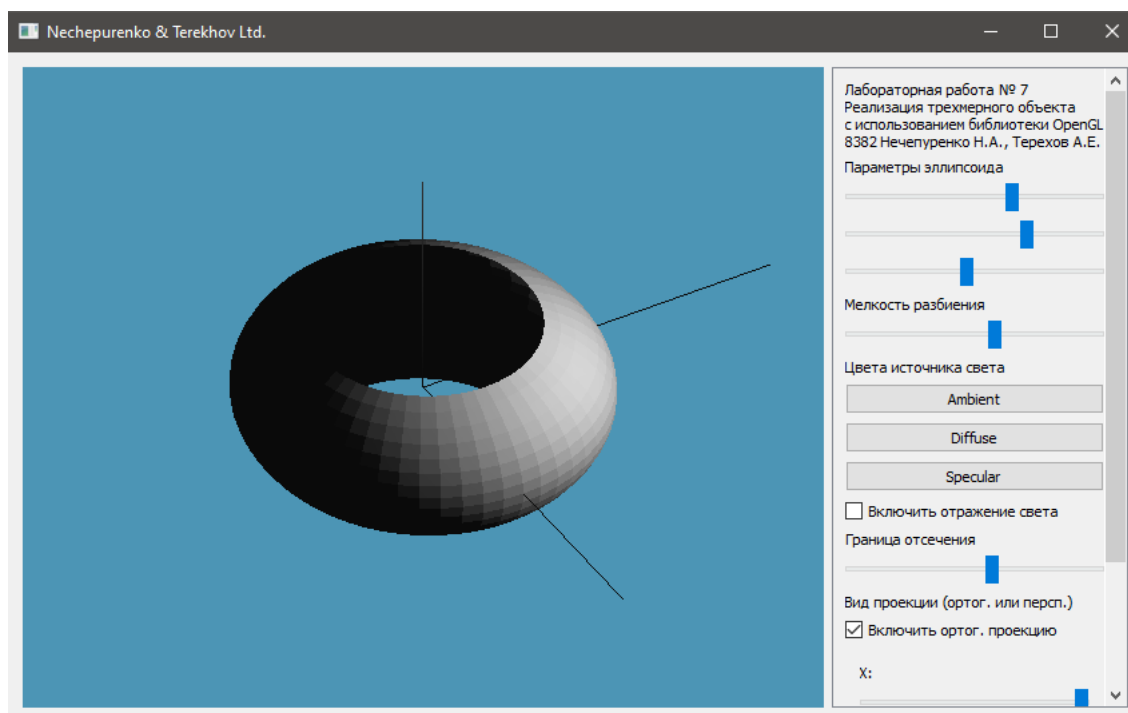


Рисунок 2 – Пример изменения параметров эллипсоида, мелкости разбиения, положения камеры и вращения эллипсоида

Для выбора цвета различных режимов освещения было реализовано диалоговое окно (см. рис. 3).

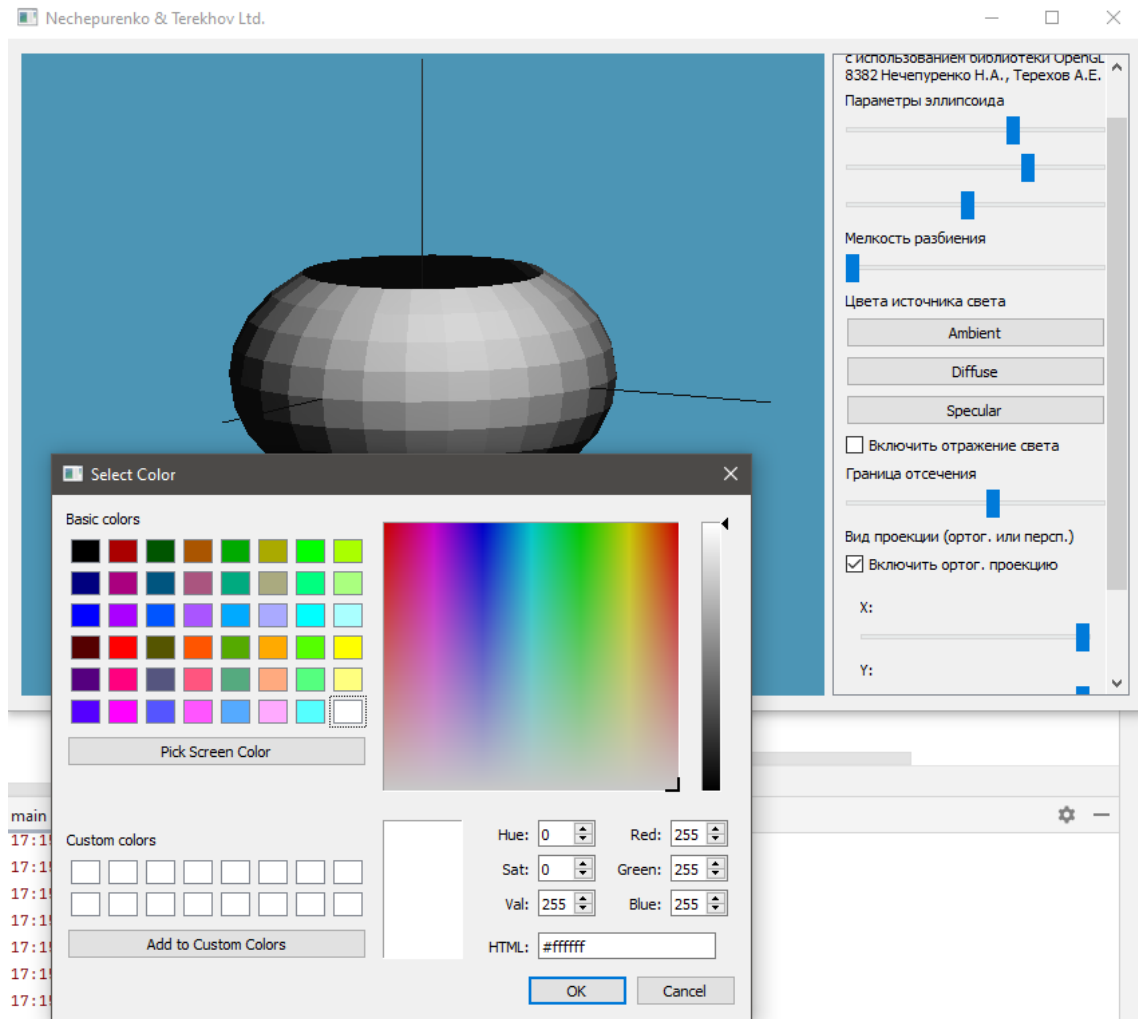


Рисунок 3 – Выбор цвета

Для поддержки режимов освещения и свойств материала были реализованы следующие функции:

```
def _set_light(self):
    glDisable(GL_LIGHT0)
    glDisable(GL_LIGHTING)
    glEnable(GL_LIGHTING)
    glEnable(GL_LIGHT0)
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_POSITION, np.array([3.0, 3.0,
        3.0, 1.0]))
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_AMBIENT, self._ambient_color)
    glLightfv(GL_LIGHT0, GL_DIFFUSE, self._diffuse_color)
```

```
glLightfv(GL_LIGHT0, GL_SPECULAR, self._specular_color)

def _set_material(self):
    if self._shininess == 2:
        glMaterialfv(GL_FRONT, GL_SPECULAR, self.
            _specular_color)
        glMaterialf(GL_FRONT, GL_SHININESS, 128.0)
    elif self._shininess == 0:
        glMaterialfv(GL_FRONT, GL_SPECULAR, np.array([0, 0,
            0, 1]))
        glMaterialf(GL_FRONT, GL_SHININESS, 128.0)
```

для поддержки окружающего, рассеяного и зеркального освещения. Выберем произвольный цвет ambient освещения.

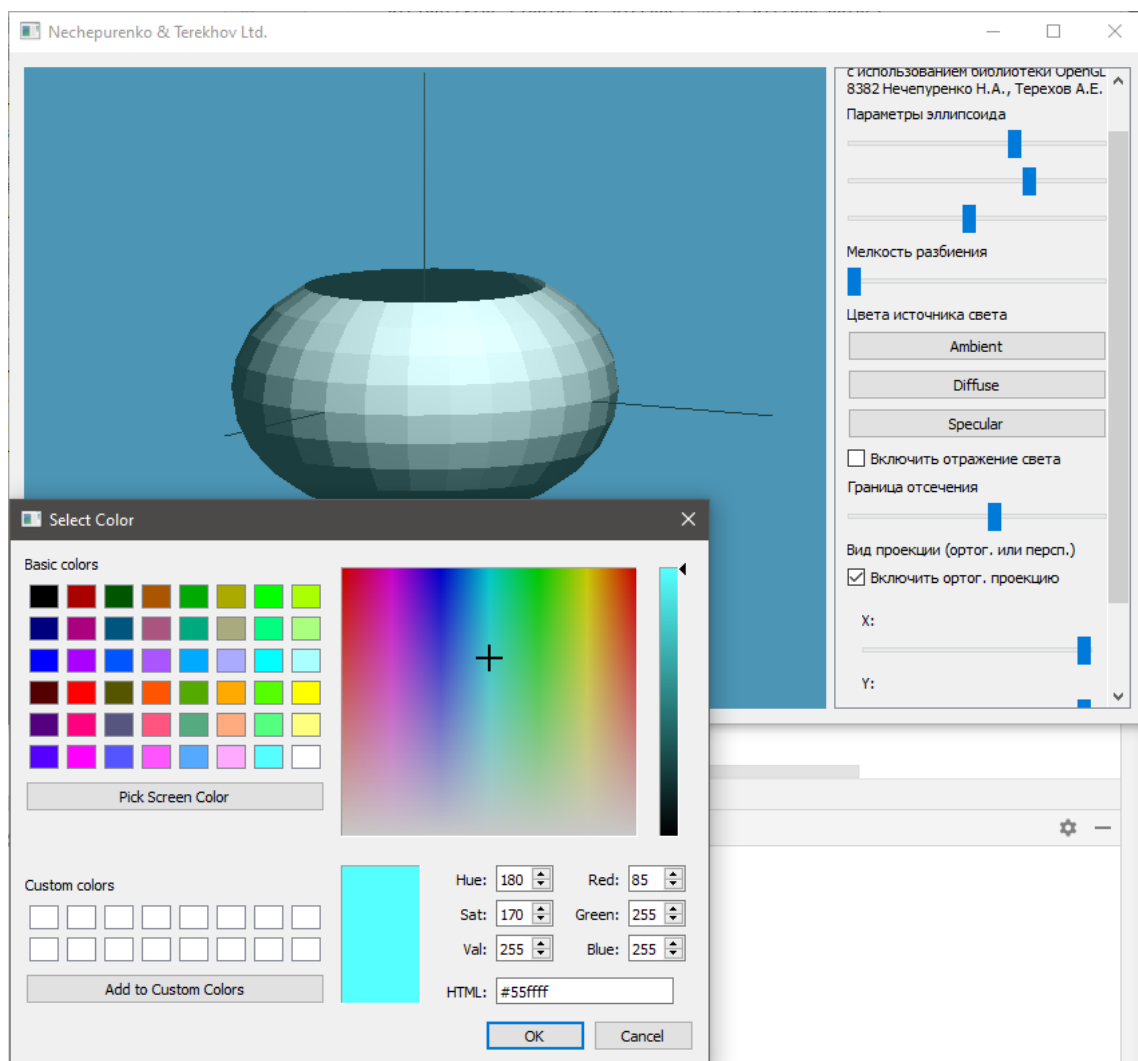


Рисунок 4 – Изменение ambient цвета освещения

Выберем произвольный цвет diffuse составляющей:

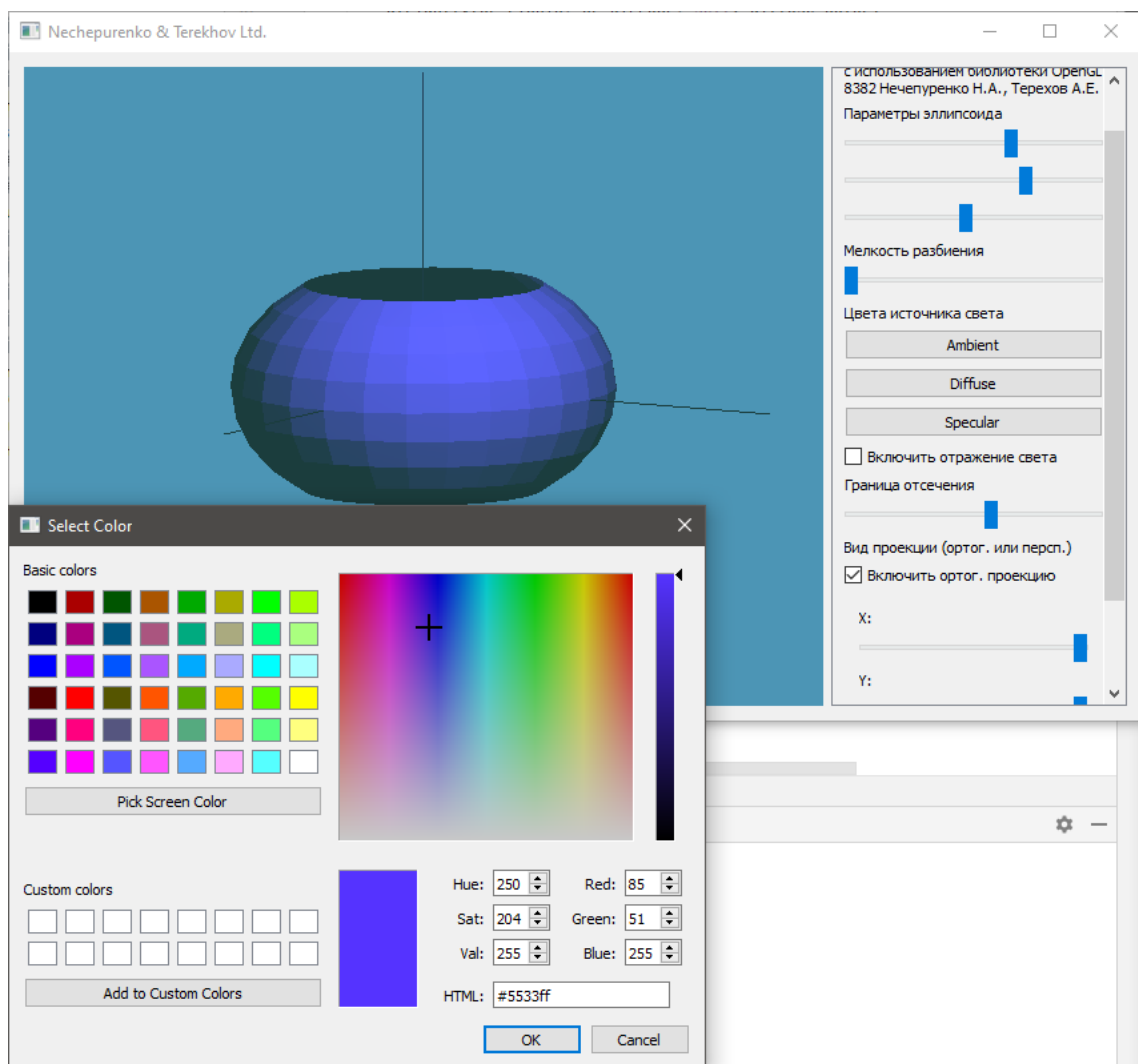


Рисунок 5 – Изменение diffuse цвета освещения

Заставим материал отражать белый свет.

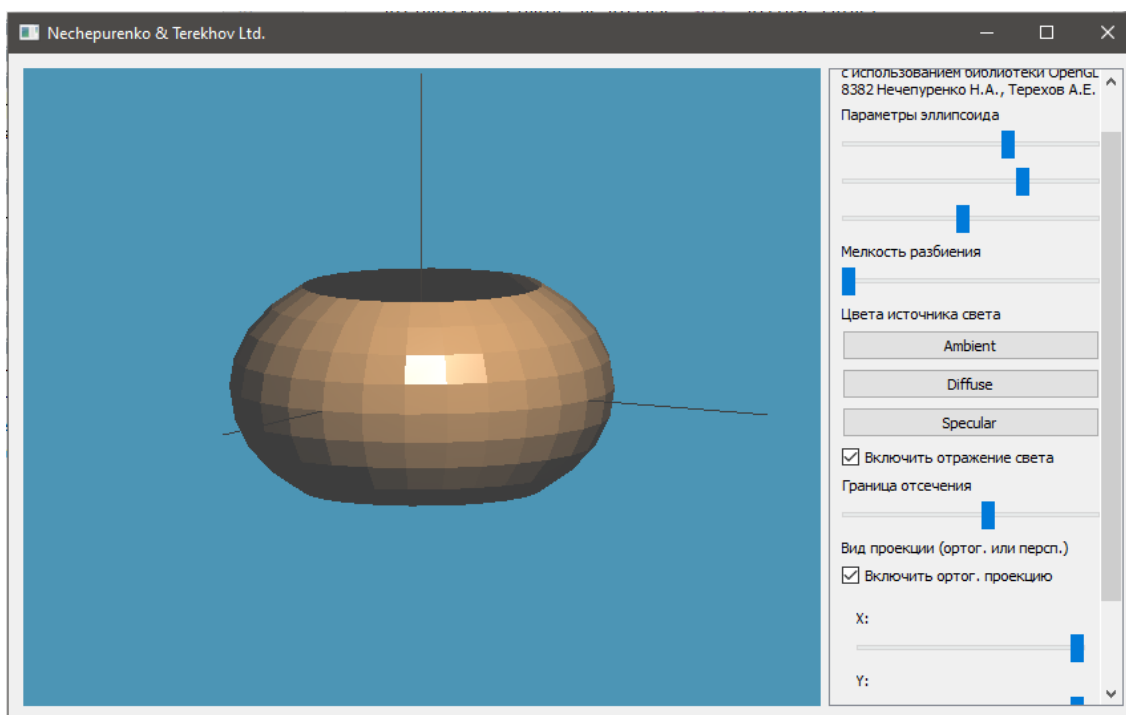


Рисунок 6 – Добавление specular shininess

Существует возможность изменять параметры проекций. На предыдущих рисунках представлена ортогонольная проекция. Изменим ее параметры:

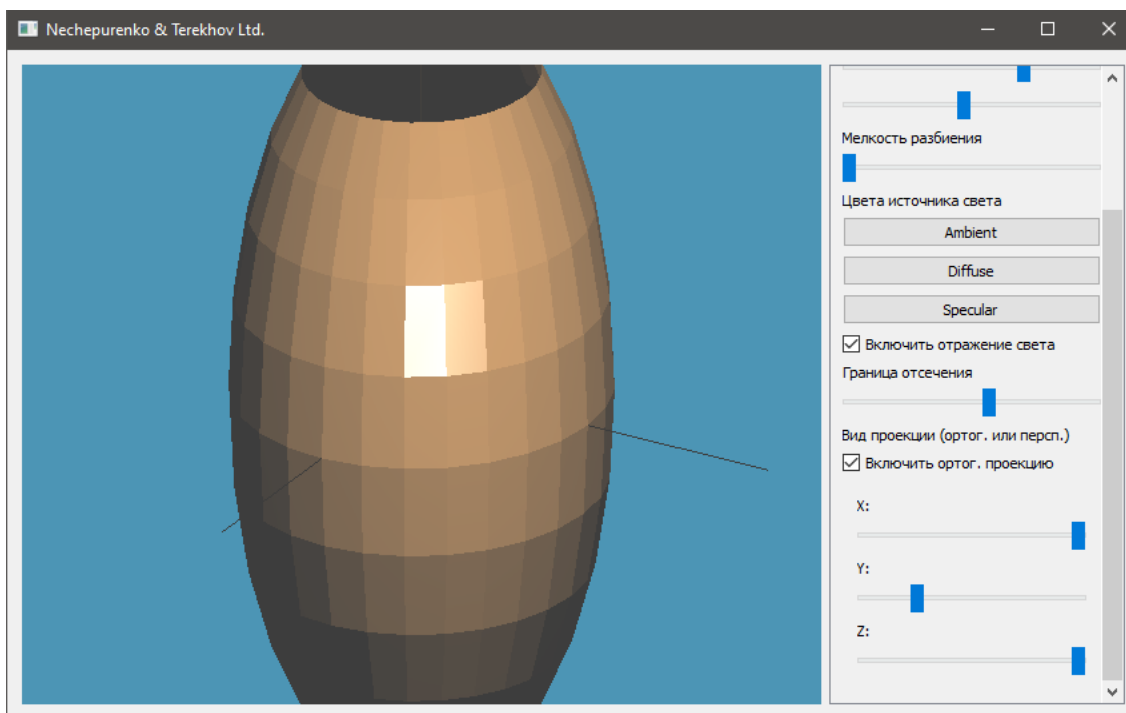


Рисунок 7 – Изменение параметров ортогонального проецирования

В коде эти изменения реализованы достаточно просто

```
if self._projection_state == 0:  
    gluPerspective(self.fov, 480 / 700, 0.1, 10.0)  
elif self._projection_state == 2:  
    glOrtho(-self.ortho_x, self.ortho_x, -self.ortho_y, self.  
            ortho_y, -self.ortho_z, 18+self.ortho_z)
```

Пример использования перспективного проецирования с углом в 90 градусов.

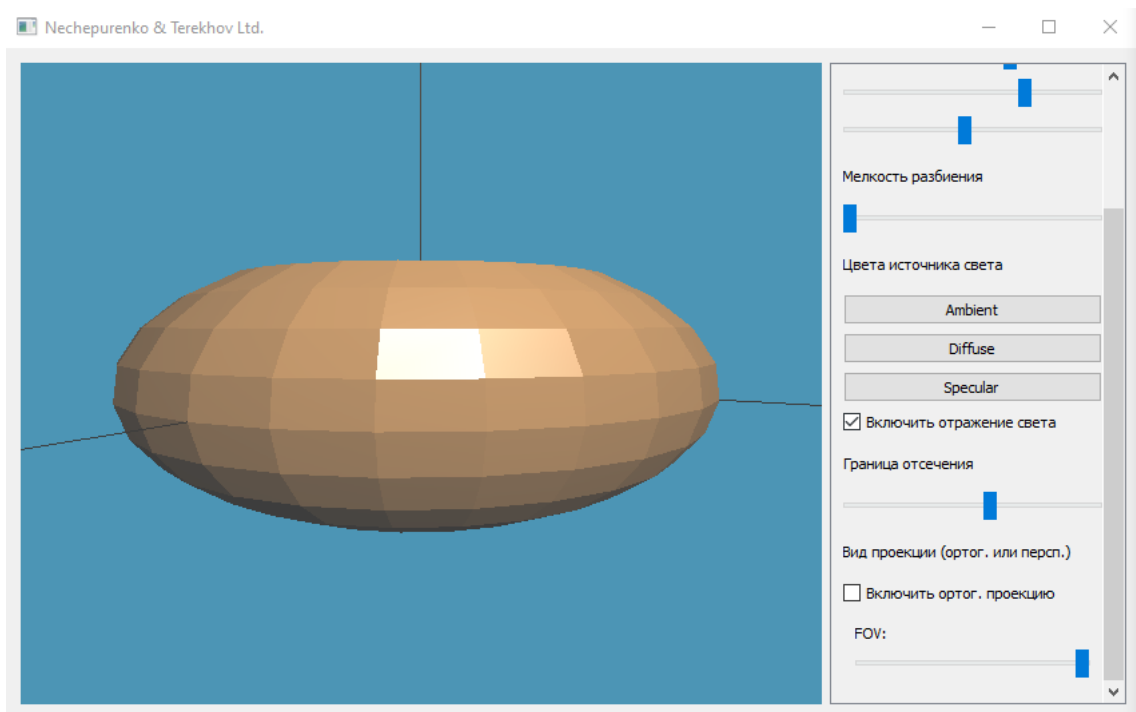


Рисунок 8 – Перспективное проецирование

Результат уменьшения угла обзора

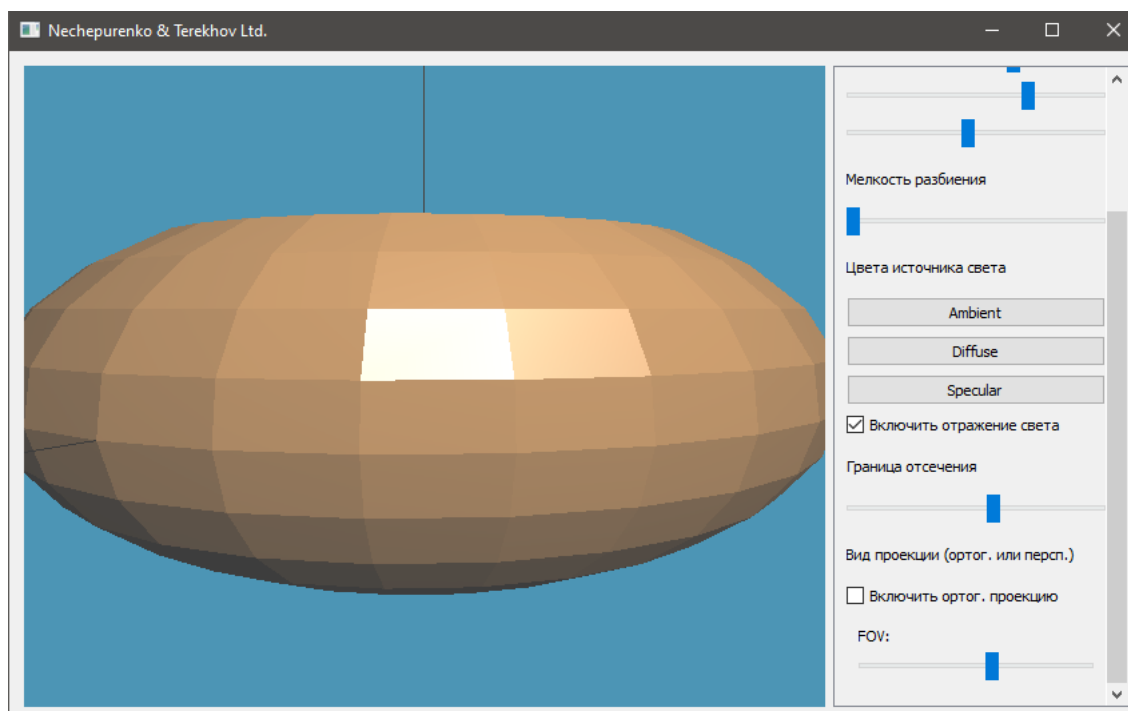


Рисунок 9 – Уменьшение угла обзора

Выводы.

В результате выполнения лабораторной работы была реализована программа, реализующую представление усеченного эллипсоида, используя предложенные функции библиотеки OpenGL (матрицы видового преобразования, проецирование) и язык GLSL. Разработанная программа обладает интерфейсом и обработчиком сигналов клавиатуры, что позволяет управлять различными параметрами генерации фигуры, ее отображения, вращения. Существует возможность изменить параметры источника света, материала. Реализовано два вида проецирования с возможностью изменения их параметров.