

Лабораторные работы 4-5-6 по курсу компьютерной графики:

Ознакомление с технологией OpenGL, создание шейдерных анимационных эффектов

Выполнил студент группы М8О-306Б-18 МАИ Семенов Илья.

Условие:

Создать графическое приложение с использованием OpenGL. Используя результаты ЛР 3, изобразить заданное тело с использованием средств OpenGL. Использовать буфер вершин. Точность аппроксимации тела задается пользователем. Обеспечить возможность вращения и масштабирования многогранника. Для поверхности обеспечить выполнение следующего шейдерного эффекта.

Вариант 20:

Слой эллипсоида, анимация цвета источника света по синусоидальному закону

Материалы:

Лекции по компьютерной графике

Методические указания к лабораторным работам по компьютерной графике

Документация Qt — doc.qt.io

learnopengl.com

Описание программы:

Работа выполнена с помощью библиотеки GLFW с OpenGL. Управление осуществляется с клавиатуры. Доступно вращение фигуры вокруг осей x, y, z (выполняется последовательно), выбор конфигурации слоя эллипсоида, выбор количества полигонов, вращение источника света вокруг тела. Также можно включить шейдерный эффект, заключающийся в изменении цвета источника света.

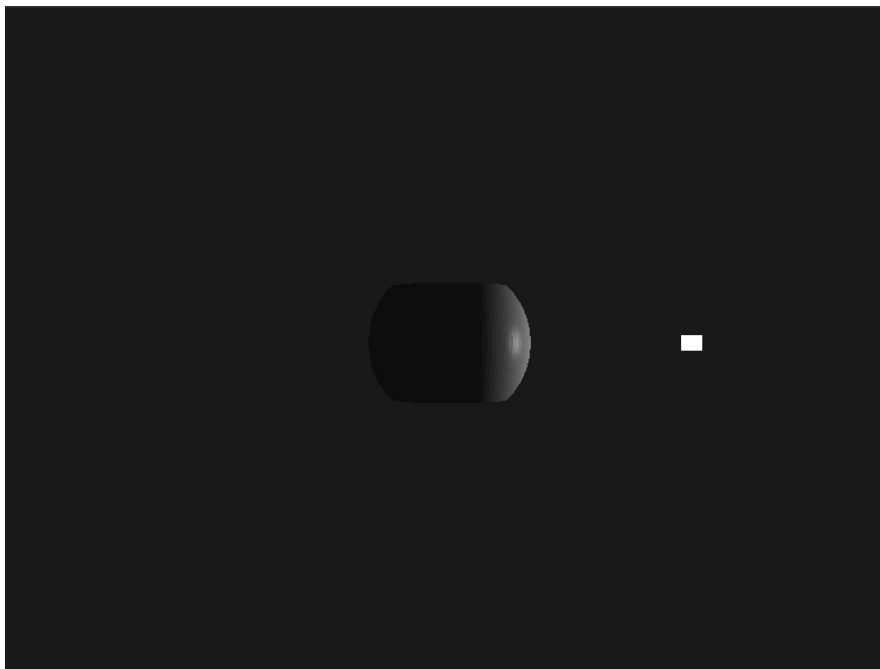
Структура программы

Программа состоит из нескольких файлов — классы Camera, Ellipsoid, ShaderLoader, файл main.cpp, вершинные и фрагментные шейдеры — для тела и источника света. Так же в сборке участвует glad.cpp (gl multiloader).

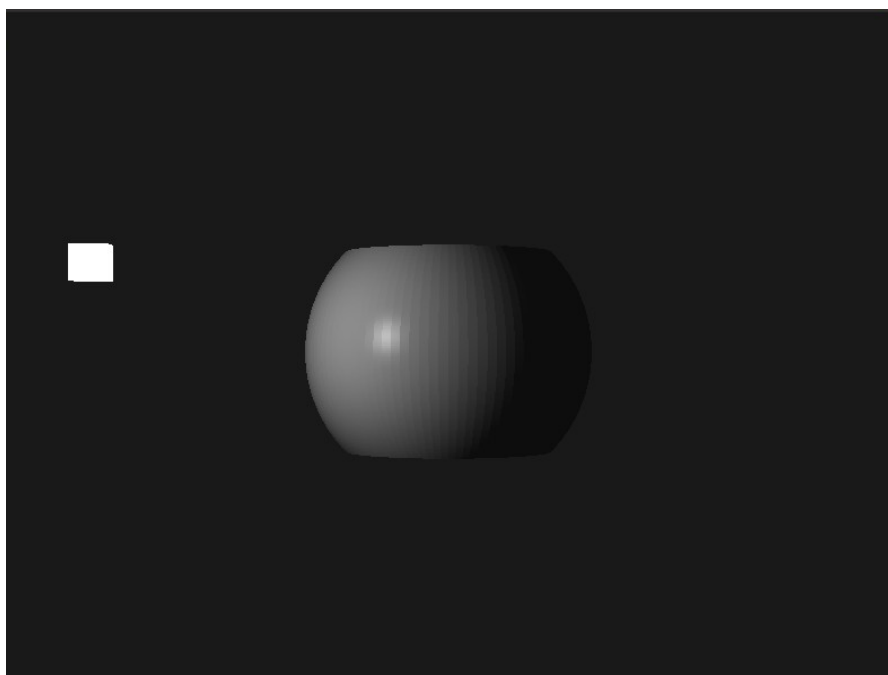
- Класс Camera — позволяет получить view matrix, а так же получить значение fov для projection matrix.
- Класс Ellipsoid — позволяет настроить параметры эллипсоида и получить набор из его точек и нормалей, который далее добавляются в VBO.
- Класс ShaderLoader — упрощает работу с шейдерами, оборачивая некоторые функции OpenGL для работы с шейдерами.
- main.cpp — в этом файле содержатся колбек функции для обработки ввода с клавиатуры, а так же занимается непосредственно инициализацией и заполнением VBO, инициализацией VAO, установкой параметров OpenGL, загрузкой и компиляцией шейдеров и передачей в них uniform-параметров. Так же здесь выполняется расчет матриц преобразований и цвета источника света, передаваемых в шейдеры.
- LightCube.frag, LightCube.vert — шейдеры для источника света
- Lighting.frag, Lighting.vert — шейдеры для слоя эллипсоида — особенно интересен шейдер освещения, так как в нем выполняется расчет освещения. Рассчитываются ambient, diffuse и specular компоненты освещения на основе положения наблюдателя, источника света и нормали.

Демонстрация работы программы

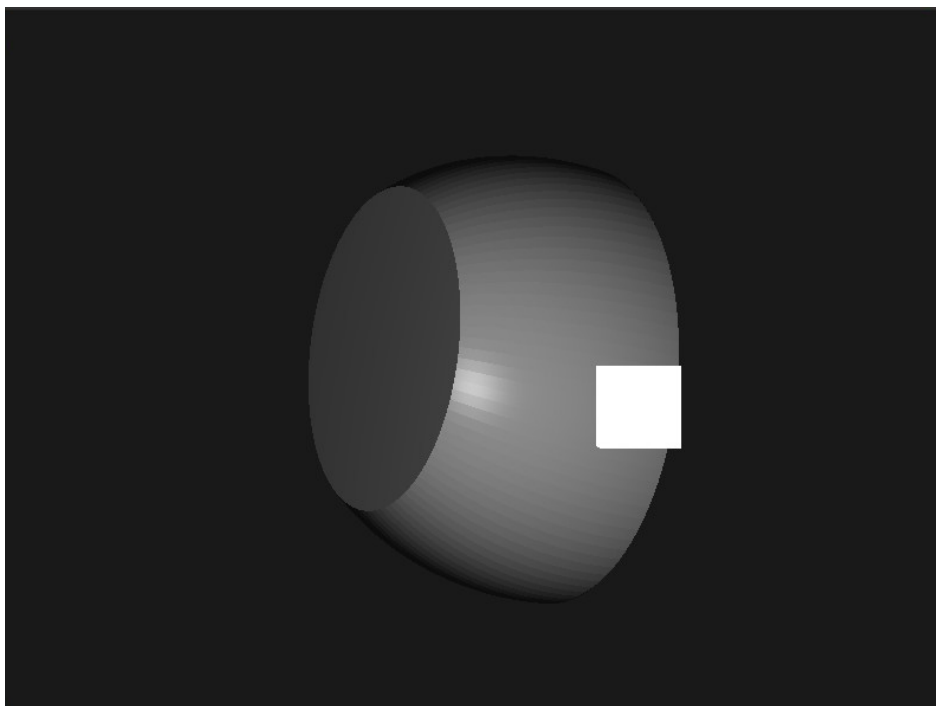
Вид при запуске:



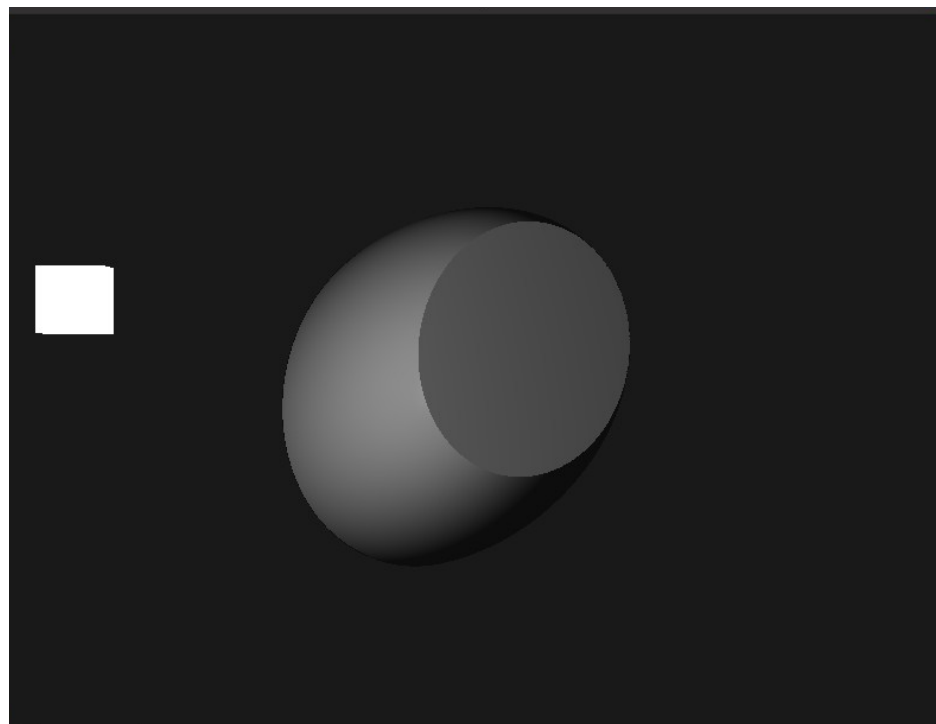
Приближение и вращение источника



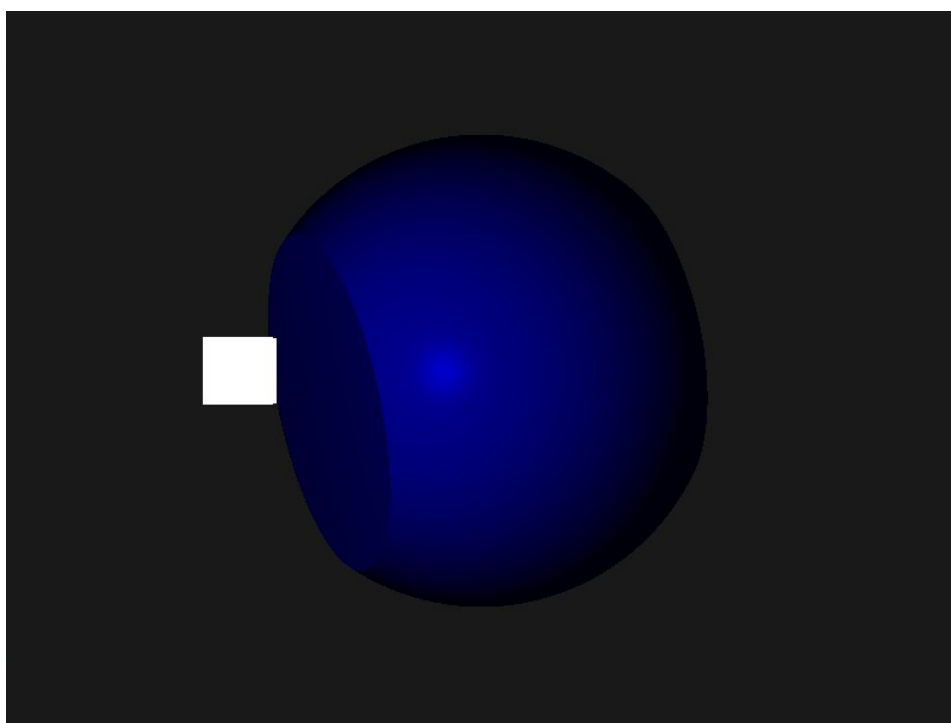
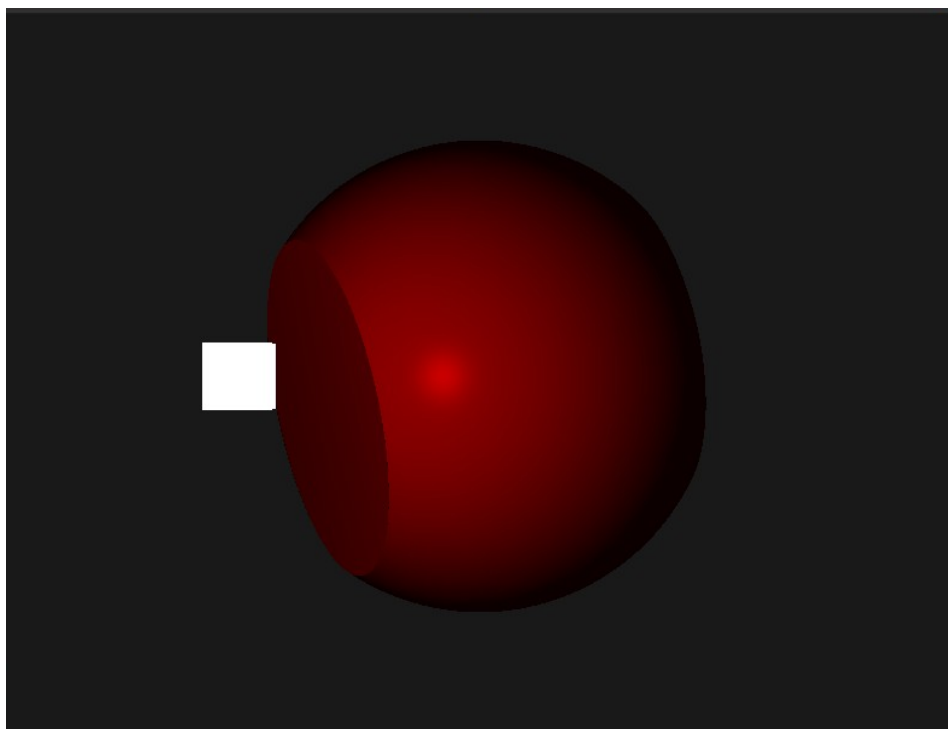
Изменение параметров эллипсоида



Увеличение количества полигонов



Изменение источника света по синусоидальному закону



Вывод

OpenGL позволяет работать с графикой, тратя значительно меньше времени на написание непосредственно кода программы, и предоставляя достаточно широкие возможности. Благодаря шейдерам, пользователь OpenGL может эффективно использовать ресурсы видеокарты, применяя сложные эффекты к трехмерным поверхностям.