|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
| Федеральное государственное бюджетное  образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» | | |
|  | | |
| Кафедра прикладной математики | | |
| Практическое задание № 2 | | |
| по дисциплине «Компьютерная графика» | | |
| **Трехмерная визуализация в режиме реального времени** | | |
|  | | |
|  |  |  |
| Группа ПМ-92 | Артюхов роман, Васькин леонид |
| Вариант 1, 2 |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| Преподаватели | Задорожный А.Г. |
|  |  |
| Новосибирск, 2022 | | |

1. **Задание**

Ознакомиться с методами тиражирования сечений (основным способом задания полигональных моделей) и средствами трехмерной визуализации (системы координат, источники света, свойства материалов).

Практическая часть

1. Считывать из файла (в зависимости от варианта):
2. 2D-координаты вершин сечения (считающего выпуклым);
3. 3D-координаты траектории тиражирования;
4. Параметры изменения сечения.
5. Построить фигуру в 3D по прочитанным данным.
6. Включить режимы:
7. Буфера глубины;
8. Двойной буферизации;
9. Освещения и материалов.
10. Предоставить возможность показа:
11. Каркаса объекта;
12. Нормалей (например, отрезками);
13. Текстур, “обернутых” вокруг текстуры
14. Предоставить возможность переключения между режимами ортографической и перспективной проекции.
15. Обеспечить навигацию по сцене с помощью модельно-видовых преобразований, сохраняя положение источника света.
16. Предоставить возможность включения/выключения режима сглаживания нормалей.

Дополнительные задания.

1. Построение фигуры с использованием проектной траектории;
2. Использование различных источников освещения;
3. Использование сечения произвольной формы.

**Вариант:** Сечение (Треугольник) Изменение (Поворот и Масштабирование)

1. **Руководство пользователя**

Управление программой реализовано с помощью мыши и клавиатуры. Любые изменения добавленных примитивов или наборов примитивов невозможны во время построения текущего набора примитива.

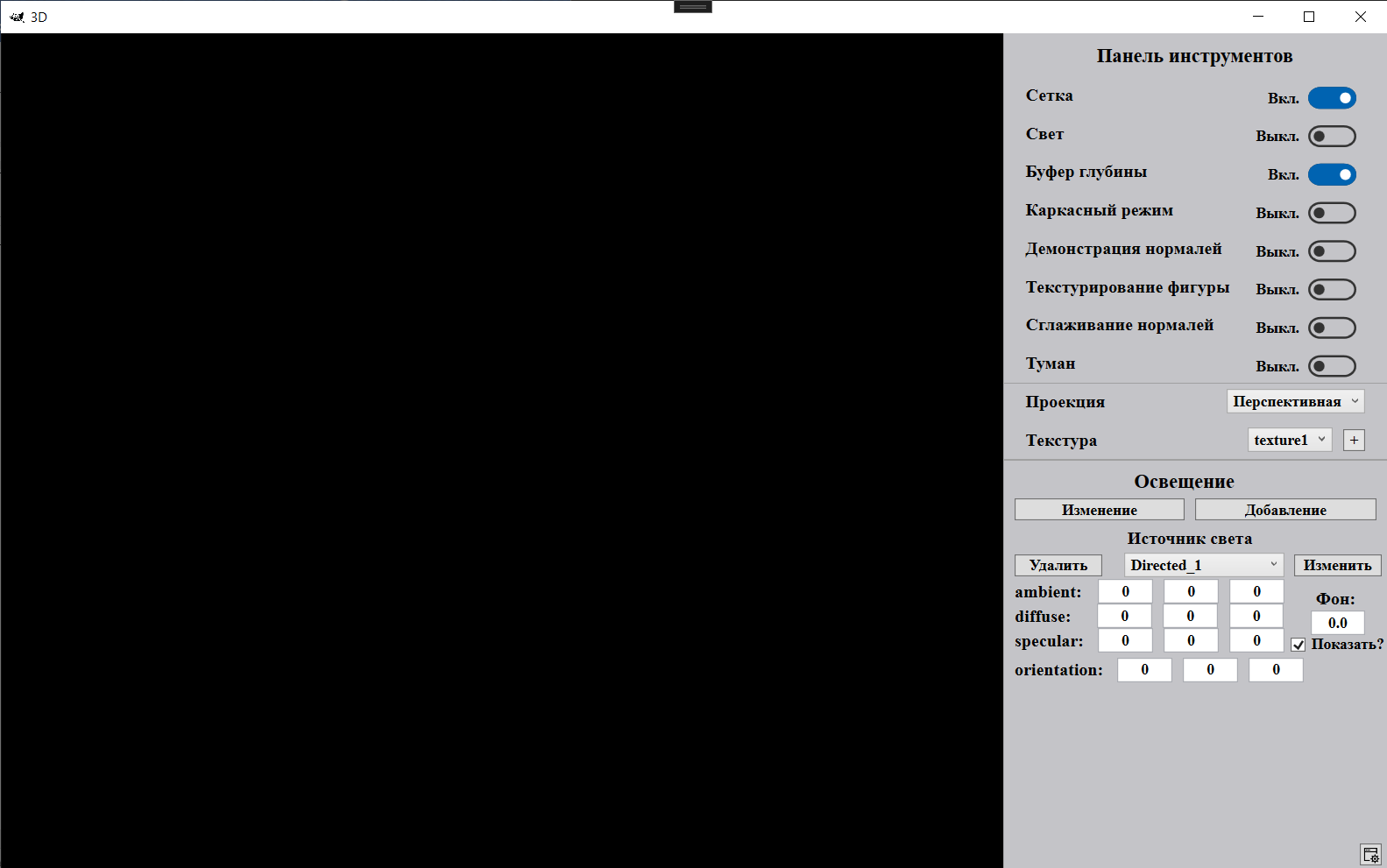
|  |  |
| --- | --- |
| Кнопка  клавиатуры | Назначение |
| W | Перемещение камера вперед |
| A | Вращение камеры влево |
| S | Перемещение камера назад |
| D | Вращение камеры вправо |
| Left Shift | Перемещение камеры вверх |
| Left ctrl | Перемещение камеры вниз |

Описание бокового меню:

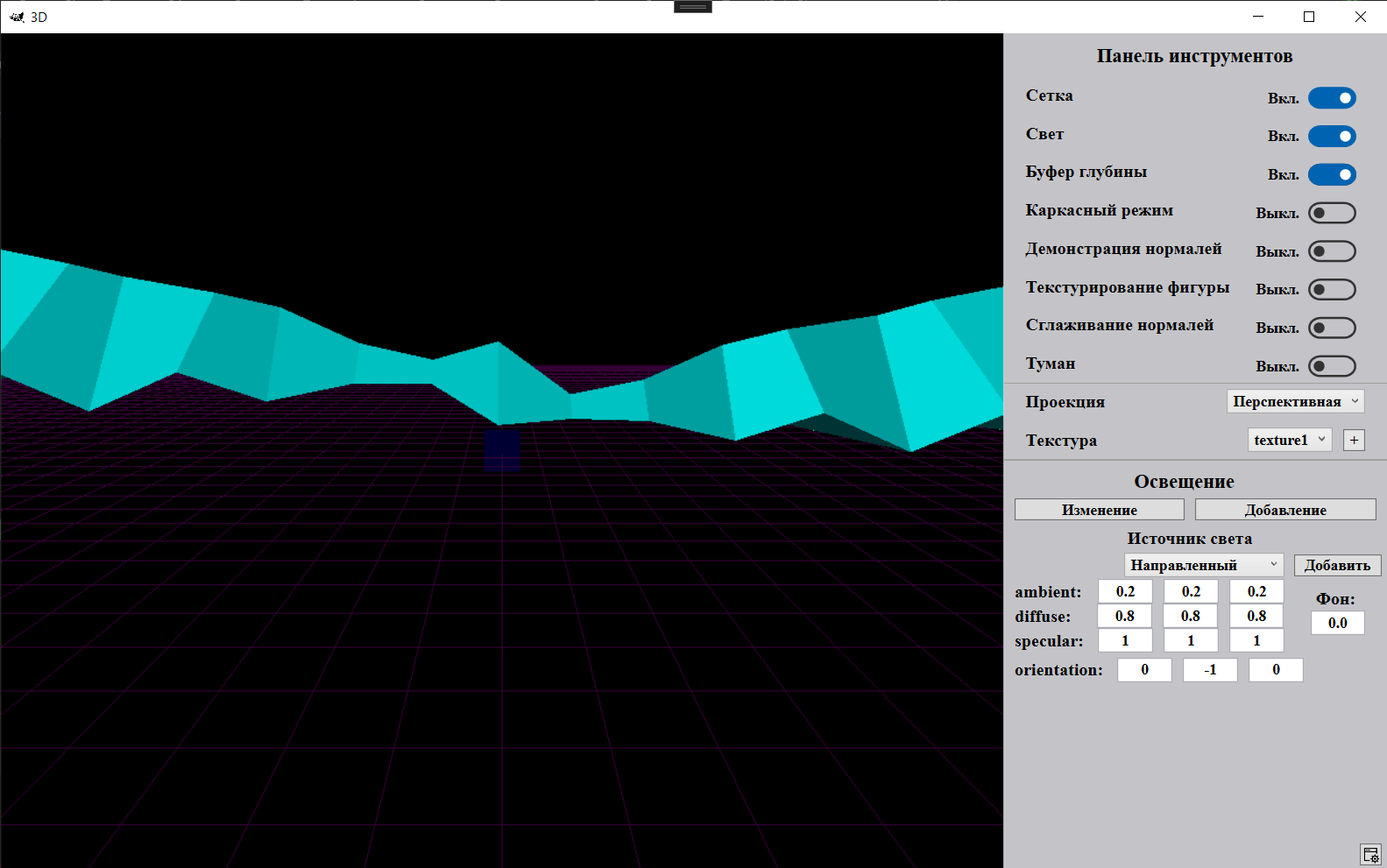
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пункт меню | Назначение | |
| Сетка | ВКЛ./ВЫКЛ. сетки под объектом | |
| Свет | ВКЛ./ВЫКЛ. источника света, настроенного в пункте меню – **“Освещение”** | |
| Буфер глубины | ВКЛ./ВЫКЛ. буфера глубины | |
| Каркасный режим | ВКЛ./ВЫКЛ. отображения объекта в каркасном режиме | |
| Демонстрация нормалей | ВКЛ./ВЫКЛ. нормалей объекта | |
| Текстурирование фигуры | ВКЛ./ВЫКЛ. отображения текстуры объекта, выбранного в пункте меню – **“Текстура”** | |
| Сглаживание нормалей | ВКЛ./ВЫКЛ. сглаживания нормалей | |
| Туман | ВКЛ./ВЫКЛ. отображения тумана | |
| Проекция | Вид проекции: перспективная, ортографическая | |
| Вид света | Вид света: точечный, затухание. прожектор | |
| Текстура | Выбор одной из двух текстур, либо загрузка свое путем нажатия на **“+”** | |
| Освещение | Вкладка **“Добавление”** | |
| Источник света | Выбор источника света из:  Направленный, точечный, прожектор |
| Направленный | Ambient – фоновая составляющая  Diffuse – диффузная составляющая  Specular – зеркальная составляющая  Orientation – направление |
| Точечный | Ambient – фоновая составляющая  Diffuse – диффузная составляющая  Specular – зеркальная составляющая  Position – местоположение источника света  Кнопкой **“Добавить затухание”** можно настроить следующие параметры:  Constant – постоянный фактор затухания  Linear – линейный фактор затухания  Quadratic – квадратичный фактор затухания  Кнопка **“Убрать затухание”** отключает настройку параметров |
| Освещение | Прожектор | Ambient – фоновая составляющая  Diffuse – диффузная составляющая  Specular – зеркальная составляющая  Position – местоположение источника света  Direction – направление  Cutoff – угол распространения  Exponent – функция распределения  Кнопкой **“Добавить затухание”** можно настроить следующие параметры:  Constant – постоянный фактор затухания  Linear – линейный фактор затухания  Quadratic – квадратичный фактор затухания  Кнопка **“Убрать затухание”** отключает настройку параметров |
| Вкладка **“Изменение”** | |
| Выпадающее меню с названием источника света | Позволяет выбрать созданный источник свет для его редактирования |
| Удалить | Удаляет выбранный источник света |
| Изменить | Сохраняет внесенные изменения |
| Показать? | ВКЛ/ВЫКЛ выбранный источник света |

1. **Тесты**

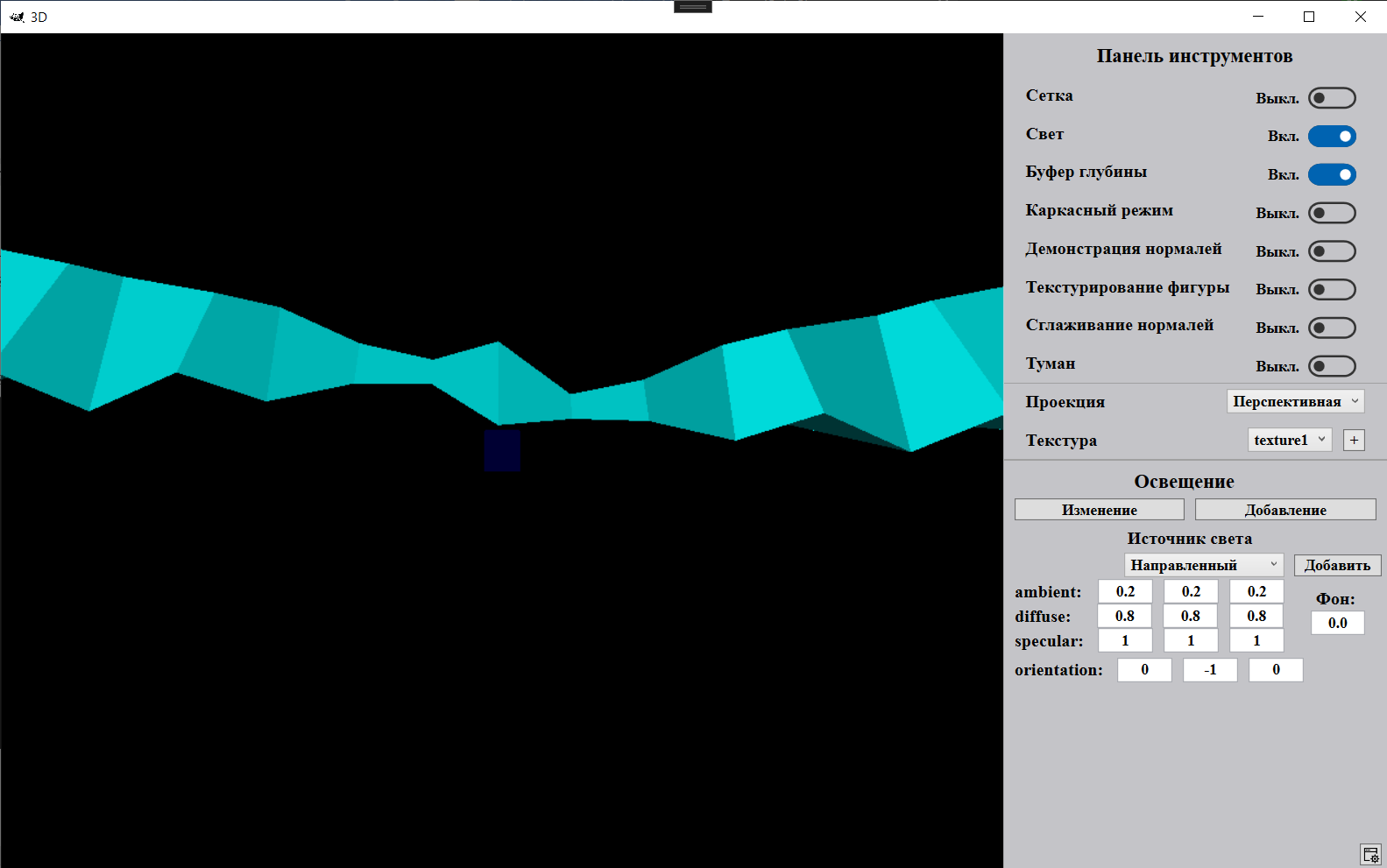
Начальный экран после загрузки



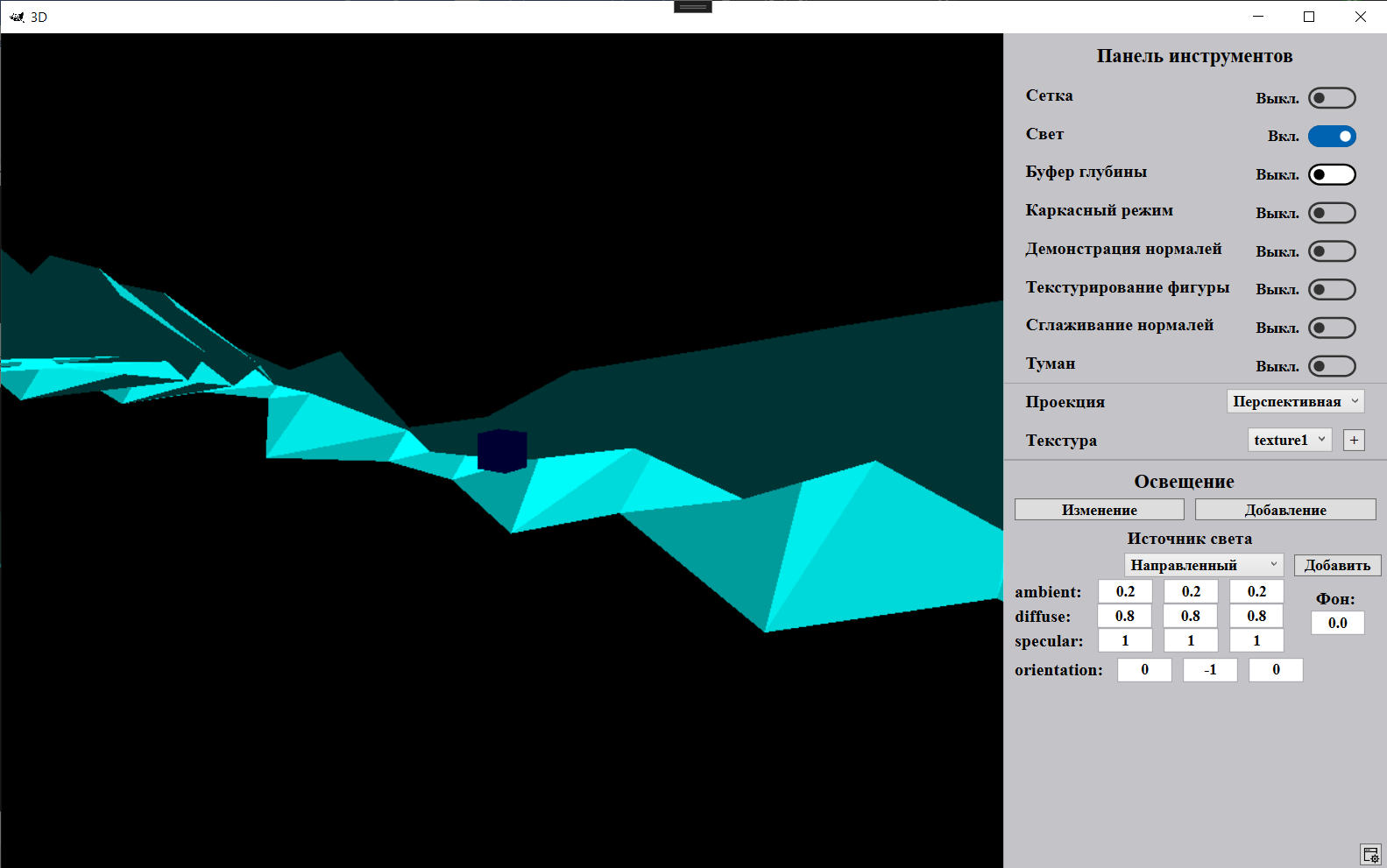
Для отображения сцены необходимо включить «Свет» и создать источник света, например «Направленный» (вектор направления {0, -1, 0}). Так же по умолчанию включены пункт меню «Сетка» и «Буфер глубины».



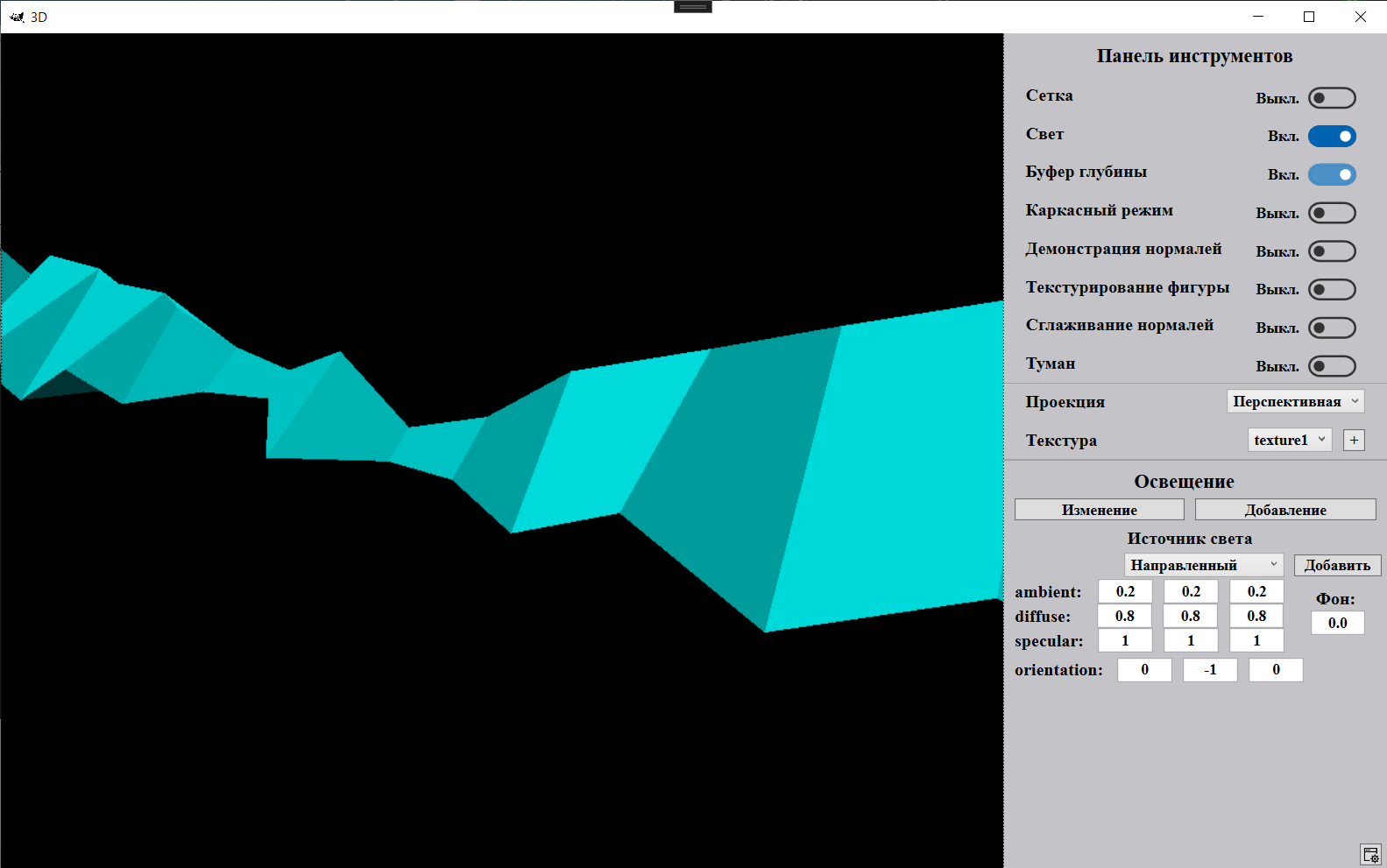
Пункт меню «Сетка» отключен.



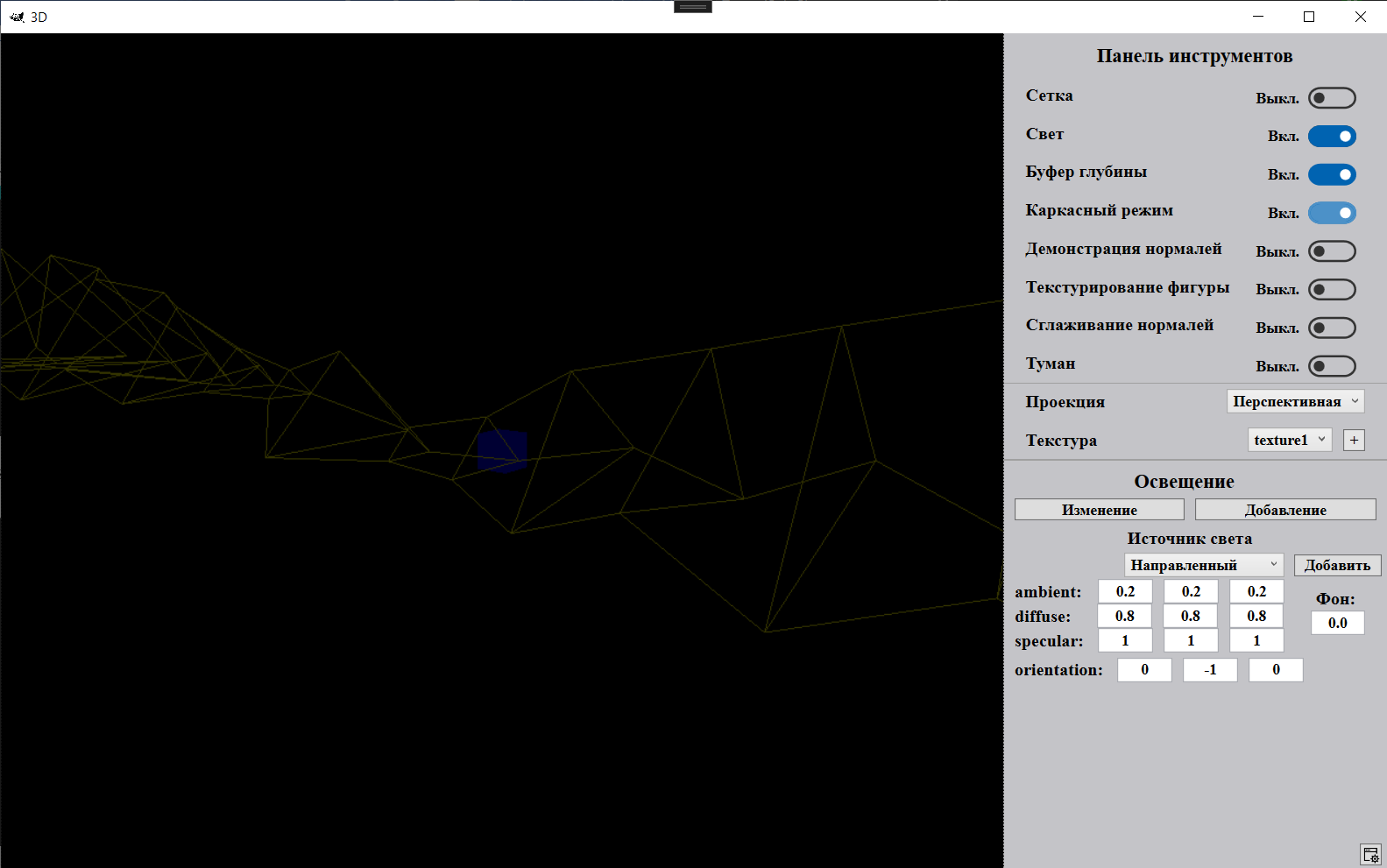
Пункт меню «Буфер глубины» отключен.



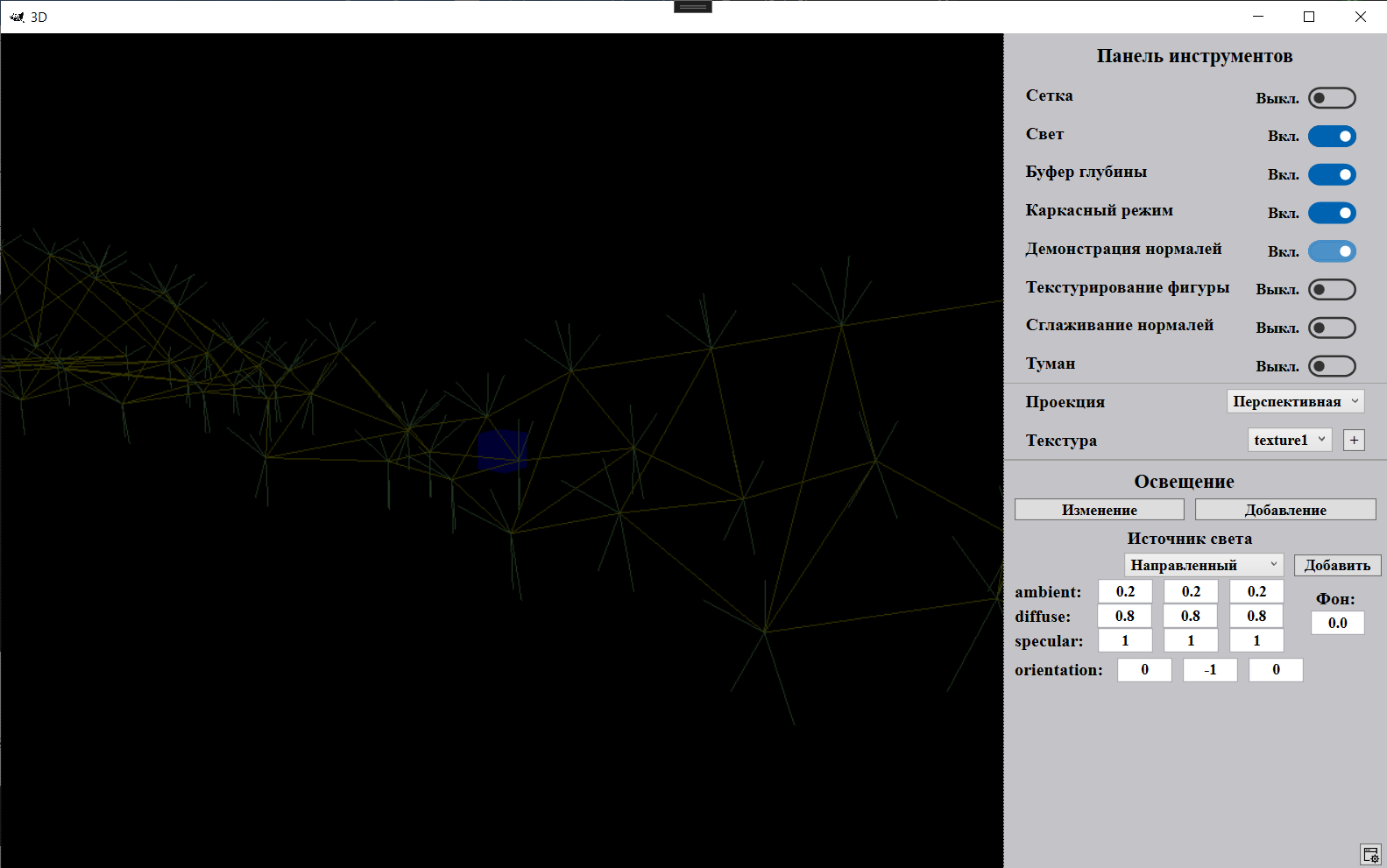
Пункт меню «Буфер глубины» включен.



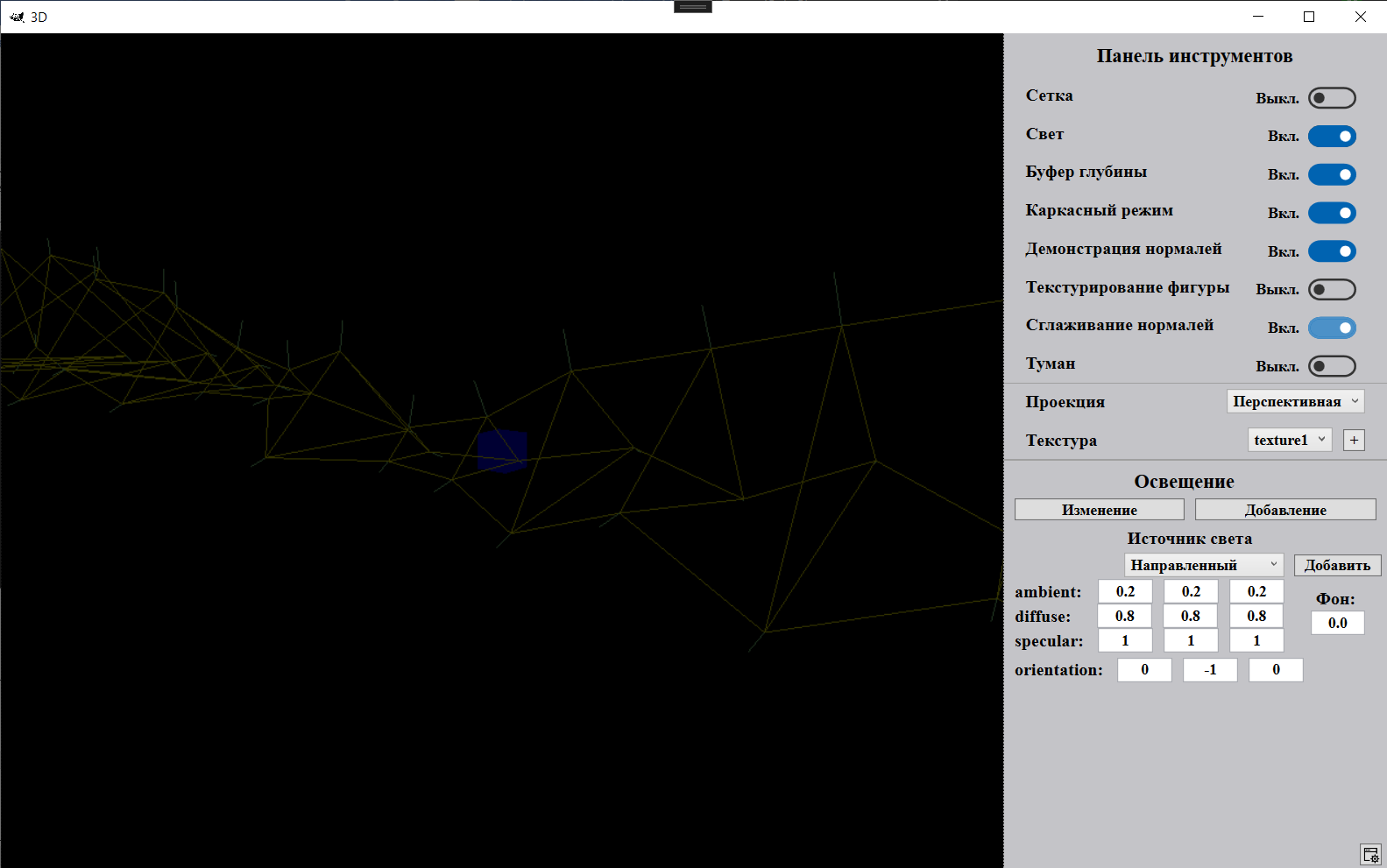
Пункт меню «Каркасный режим» включен.

****

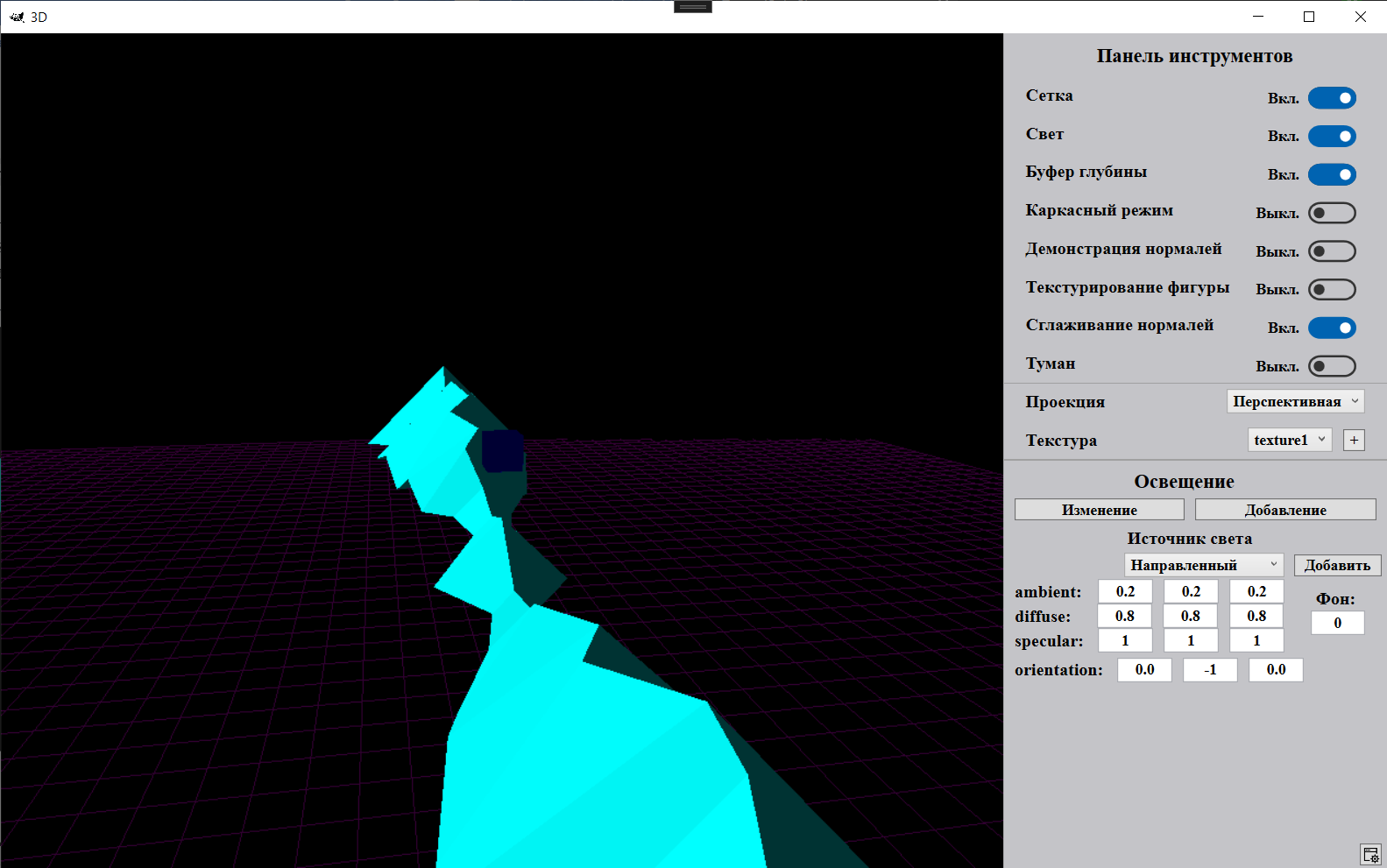
Пункт меню «Демонстрация нормалей» включен.

****

Пункт меню «Сглаженные нормали» включен.

****

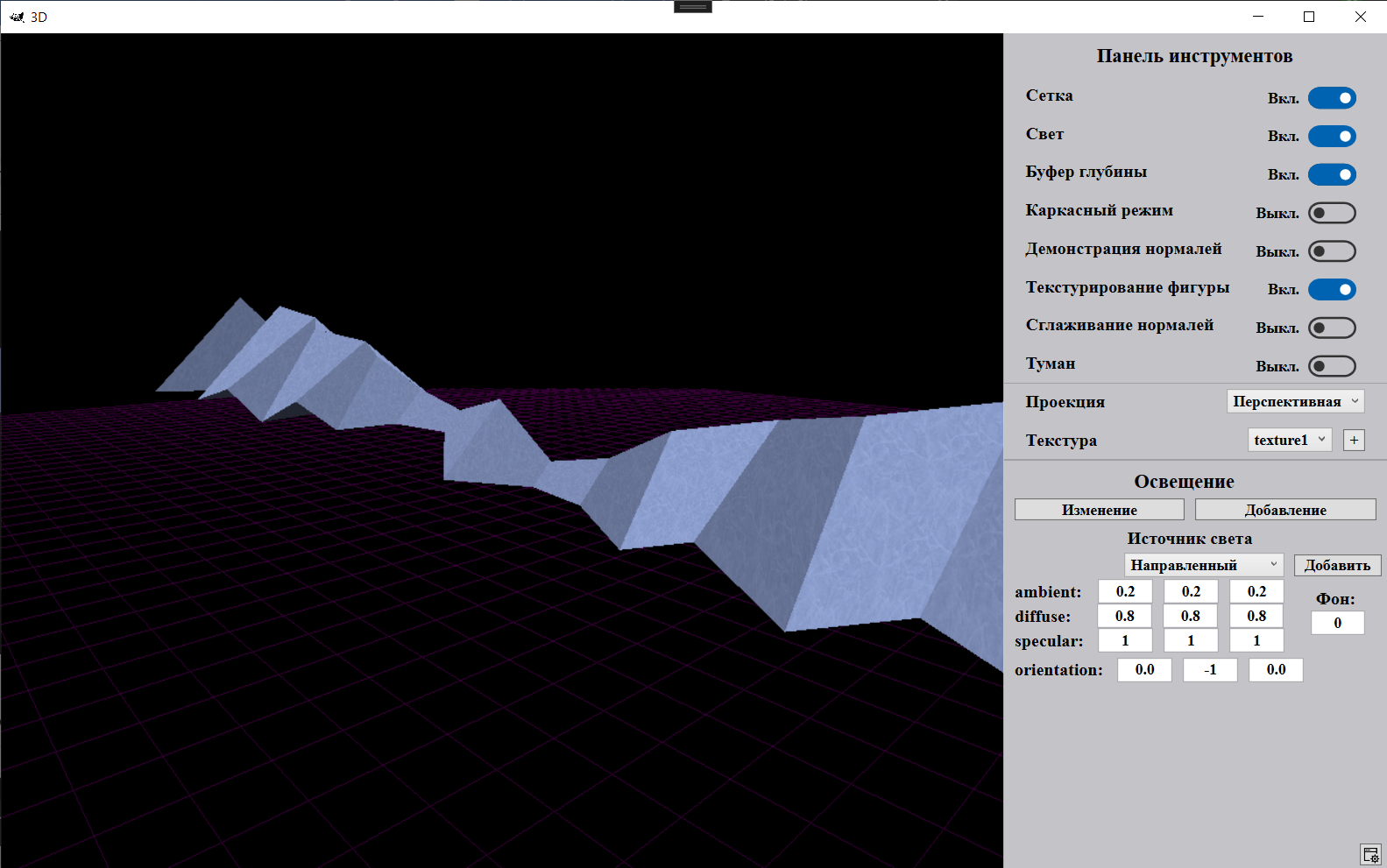
Пункт меню «Сглаженные нормали» включен, пункт меню «Каркасный режим» отключен.

****

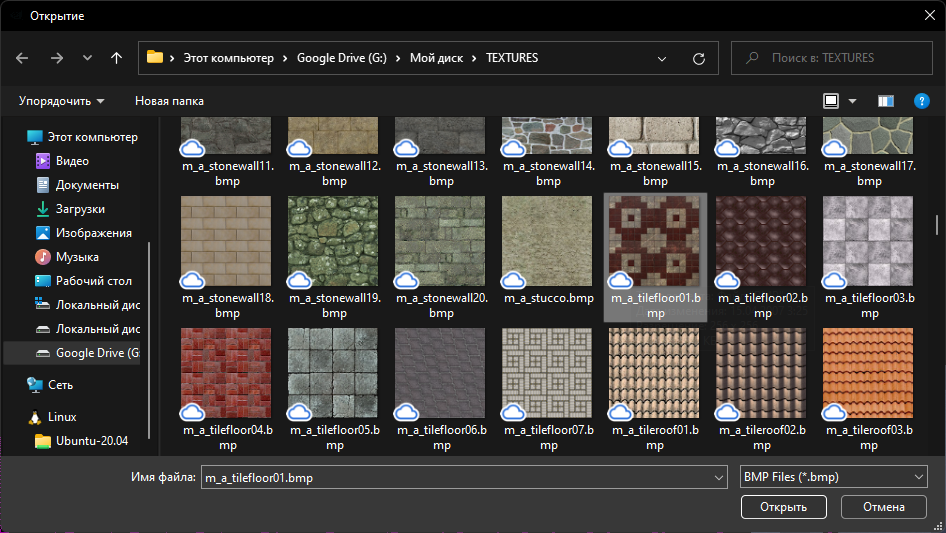
Фигура в ортографической проекции.

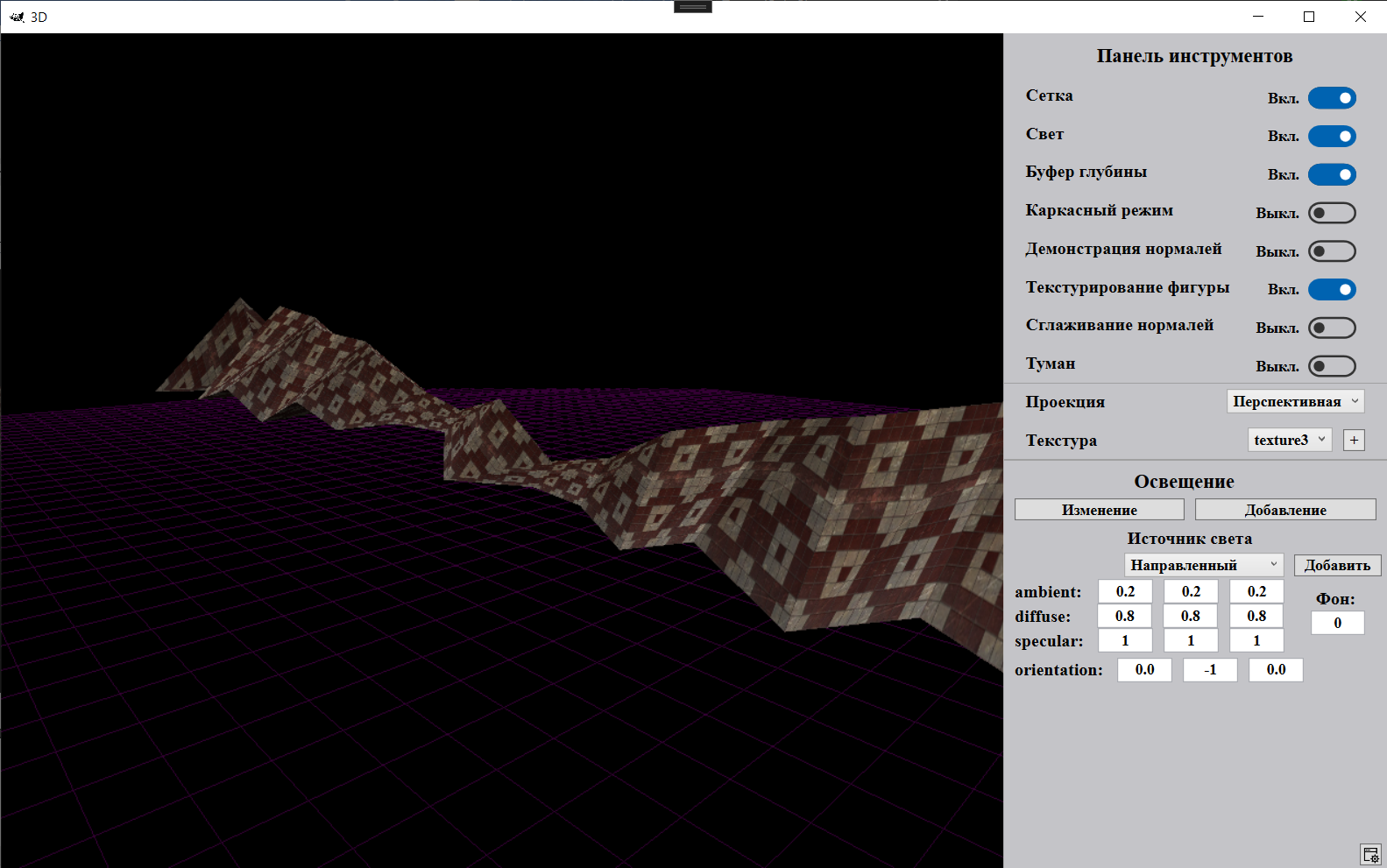


Фигура и наложенная на нее встроенная текстура.

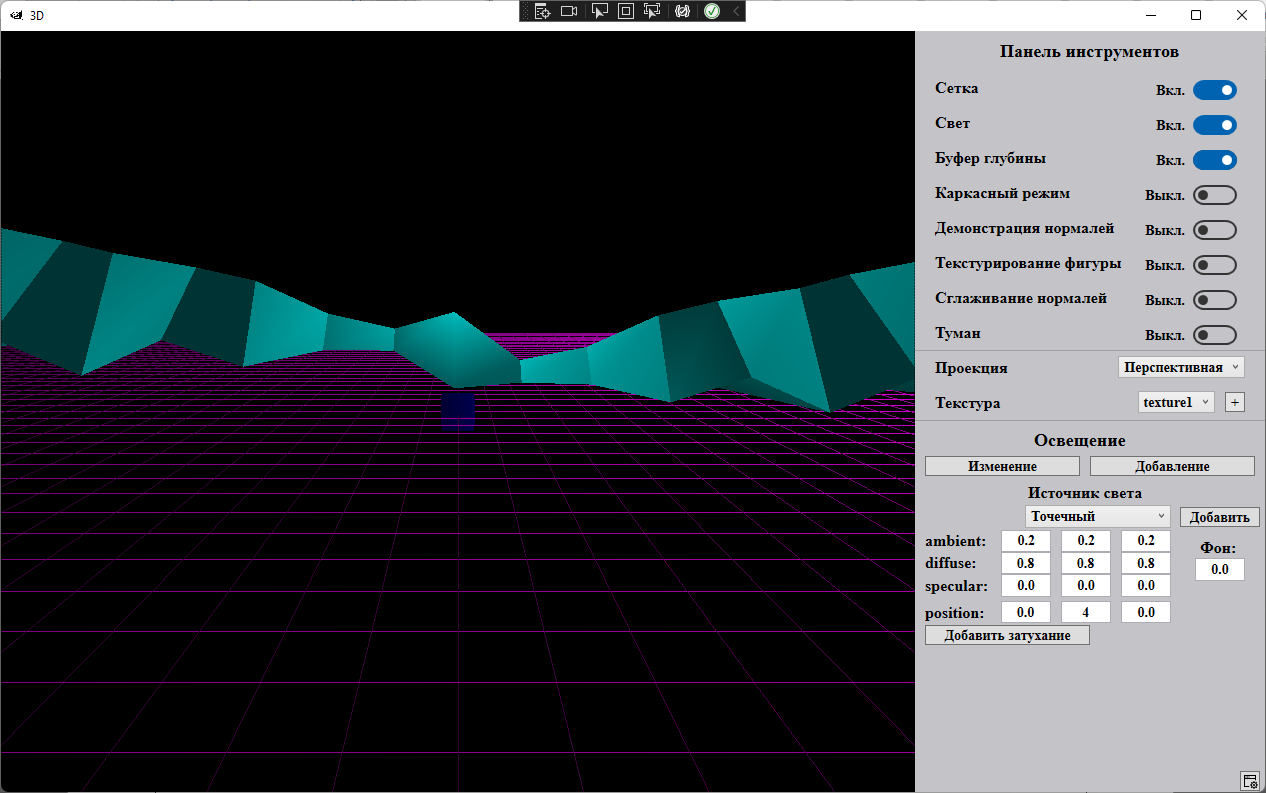
****

Фигура и наложенная на нее выбранная в проводнике текстура (картинка.bmp).

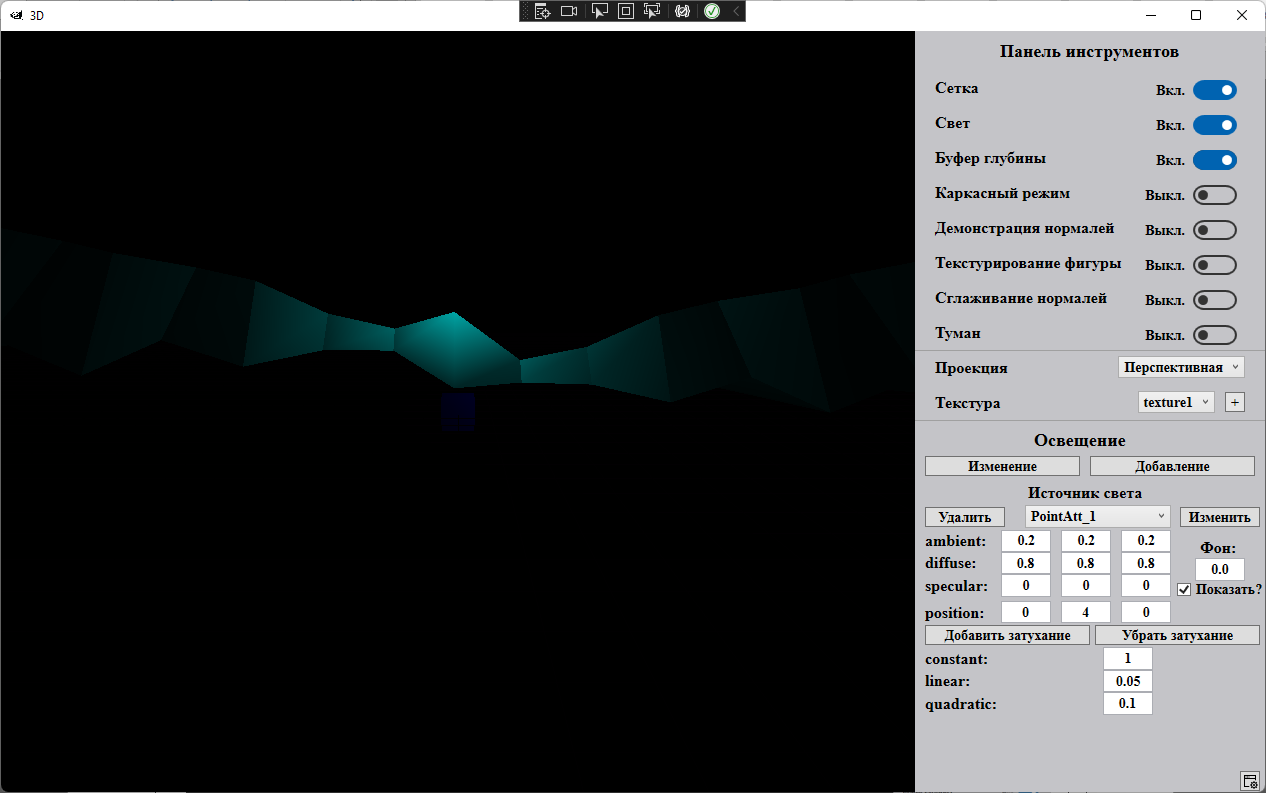
****

****

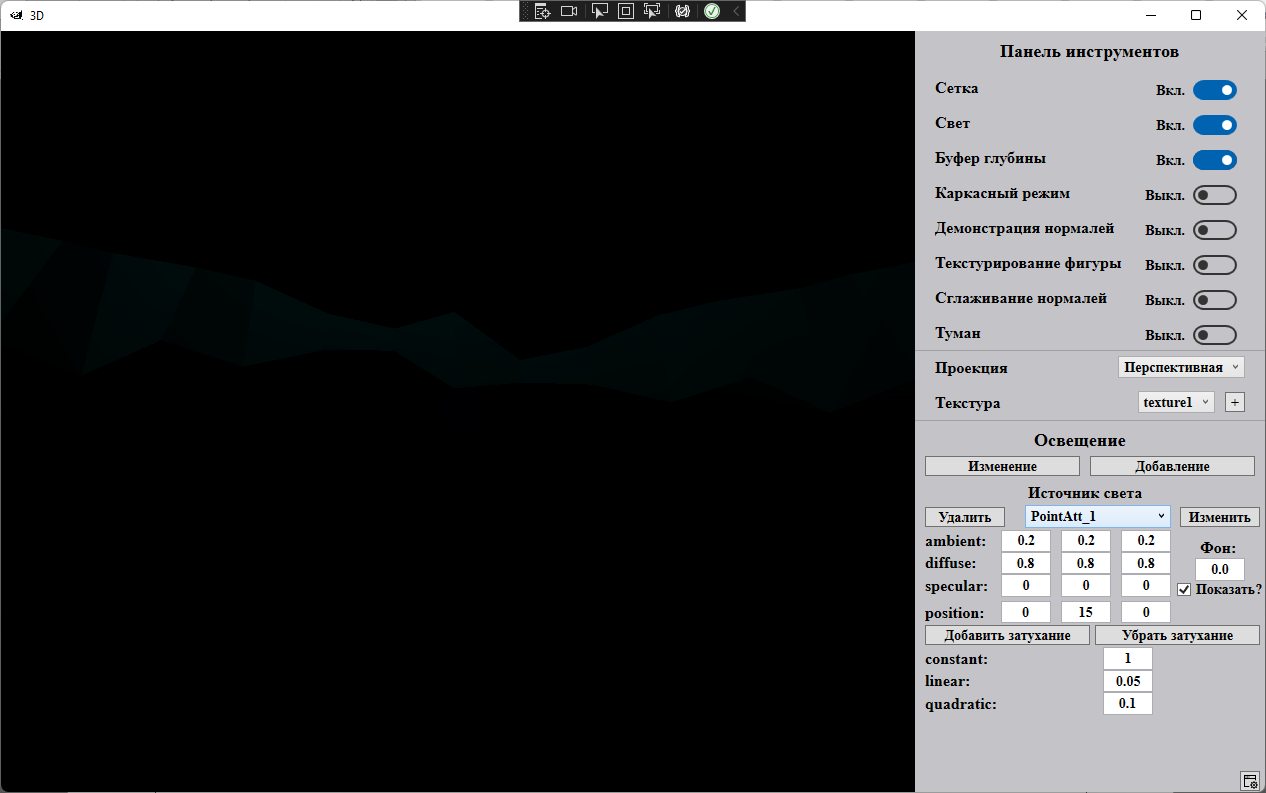
Удалим направленный источник света и добавим точечный без затухания.



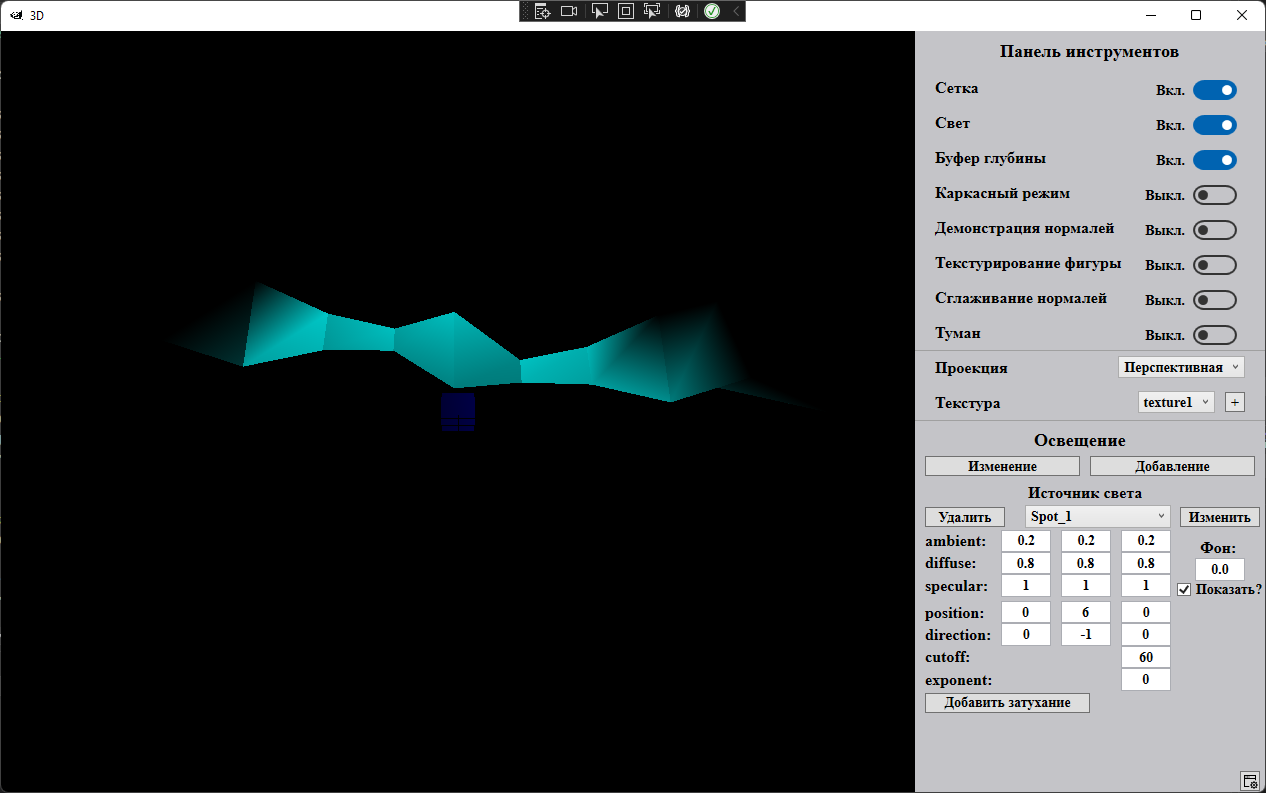
Отредактируем точечный источник света добавив затухание.



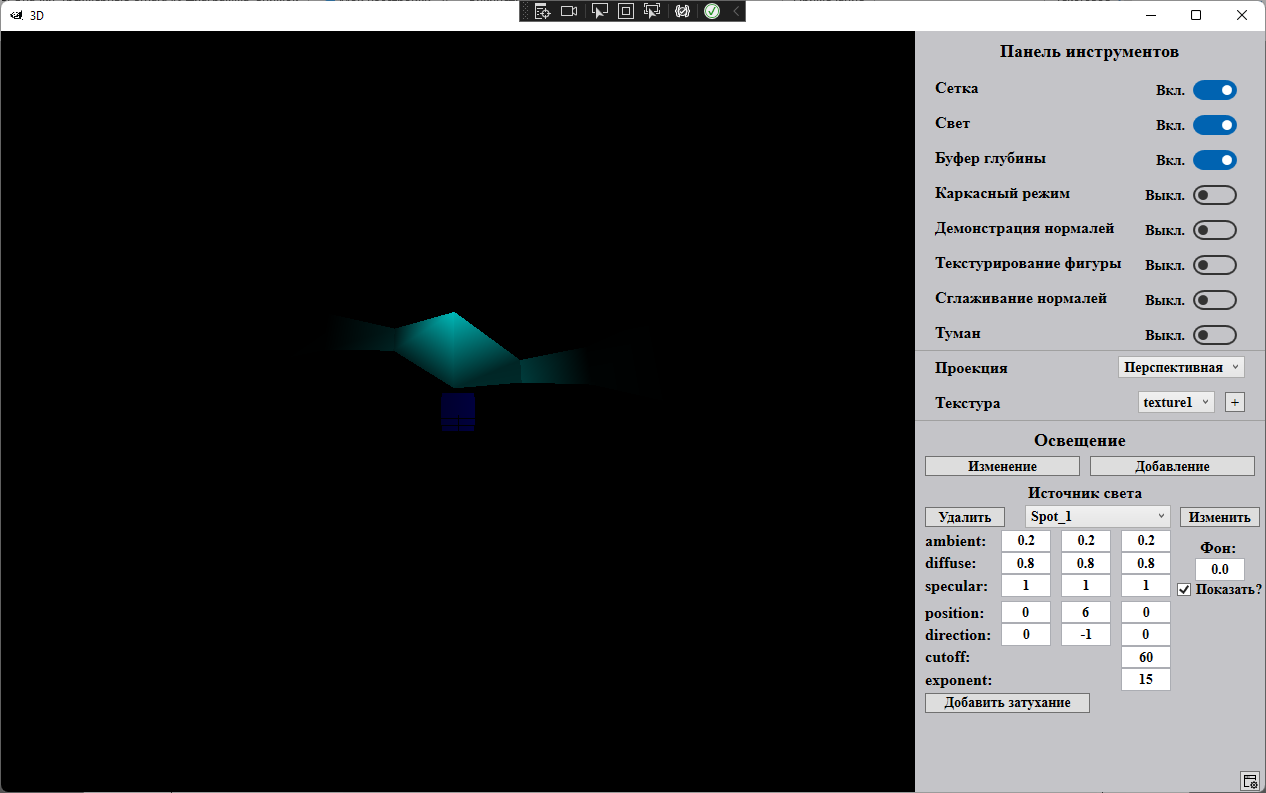
Отредактируем точечный источник света переместив его по оси Y на 11 вверх.



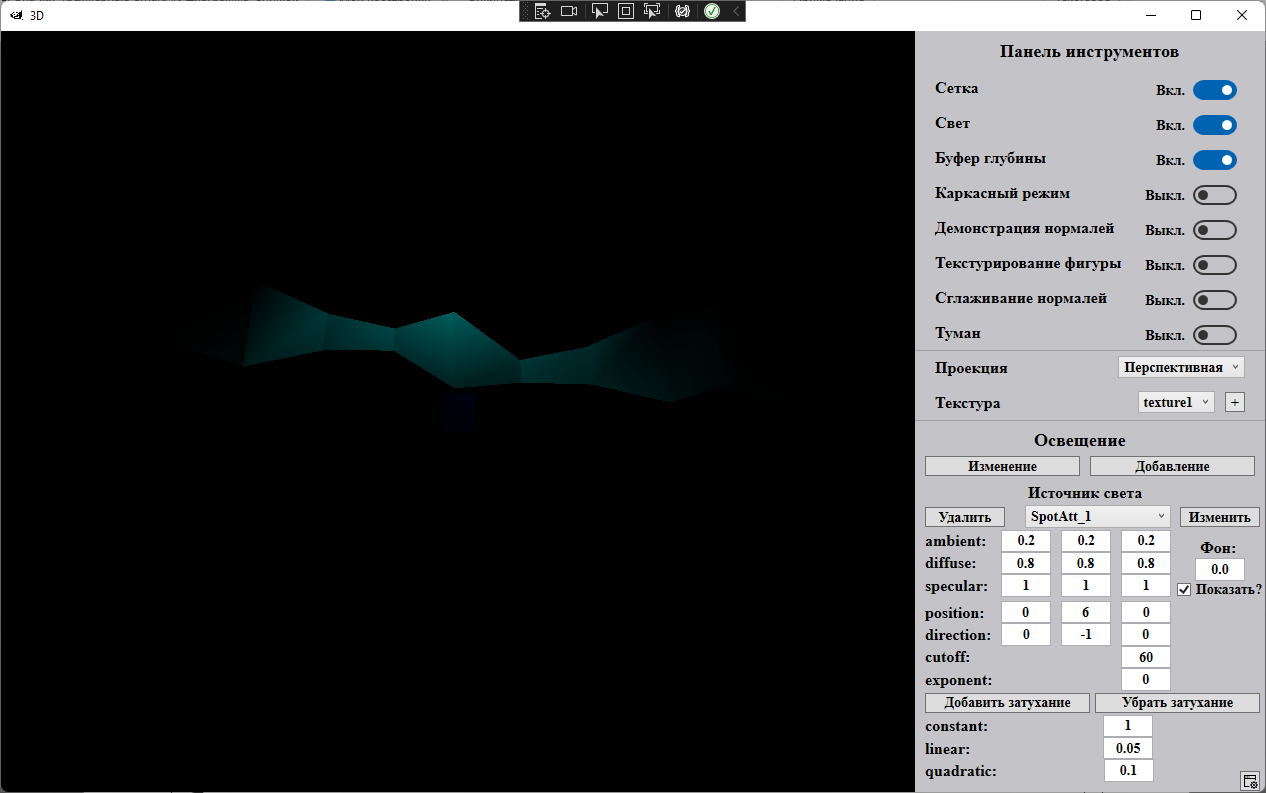
Удалим точечный источник света и добавим прожектор без затухания.

****

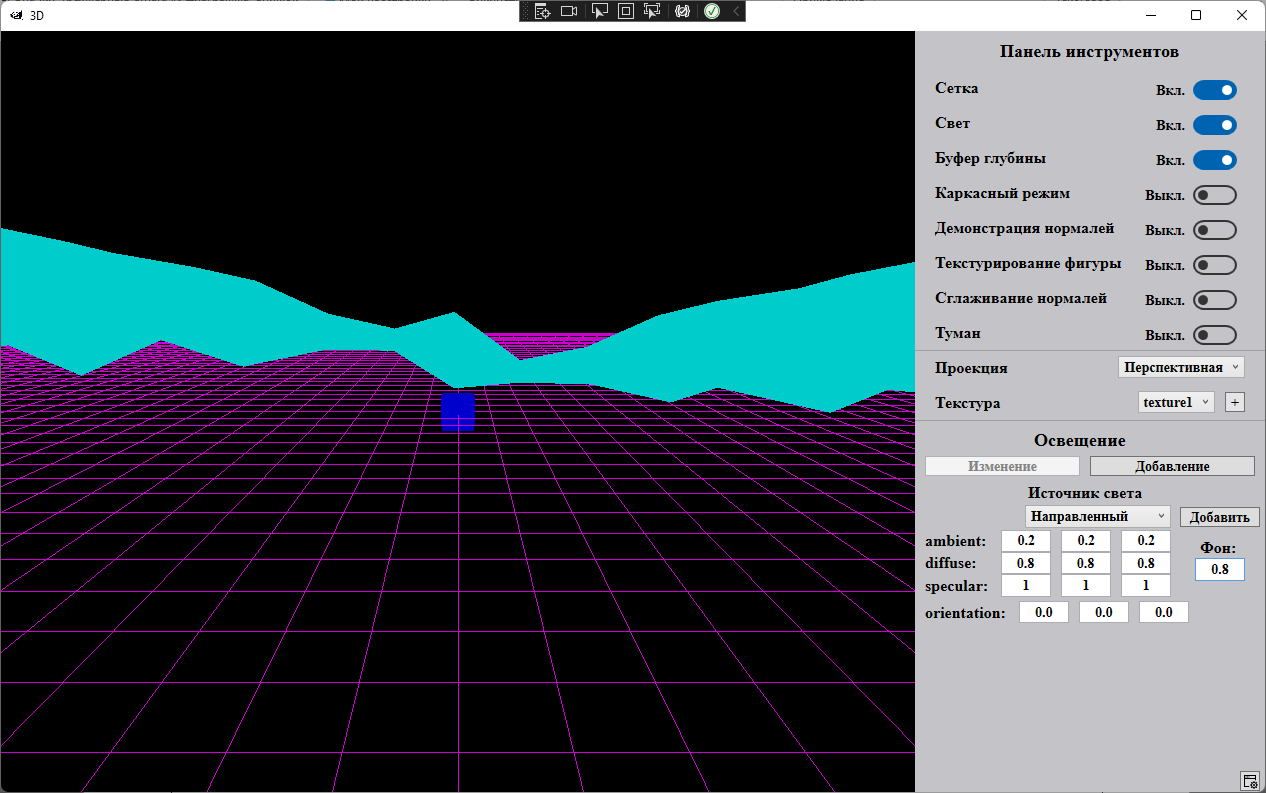
Отредактируем прожектор добавив функцию распределения.

****

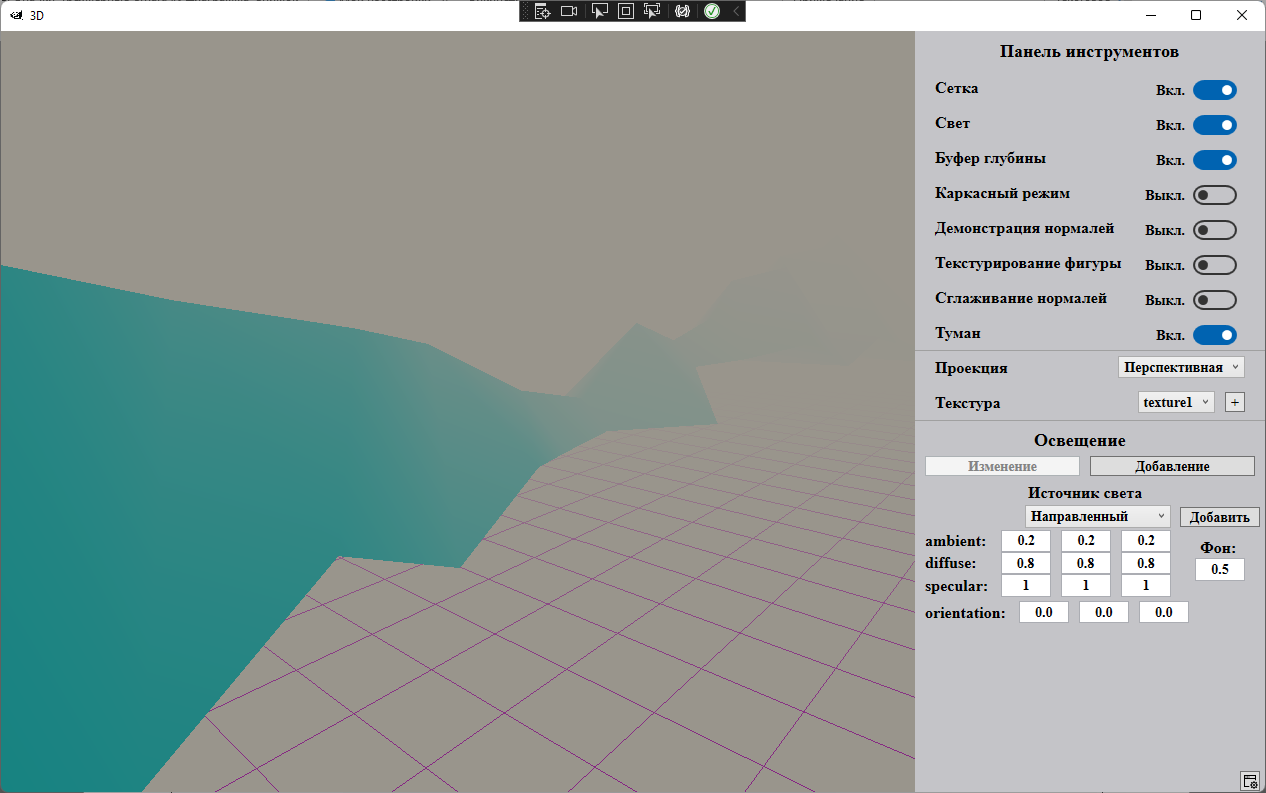
Отредактируем прожектор убрав функцию распределения и добавим затухание.

****

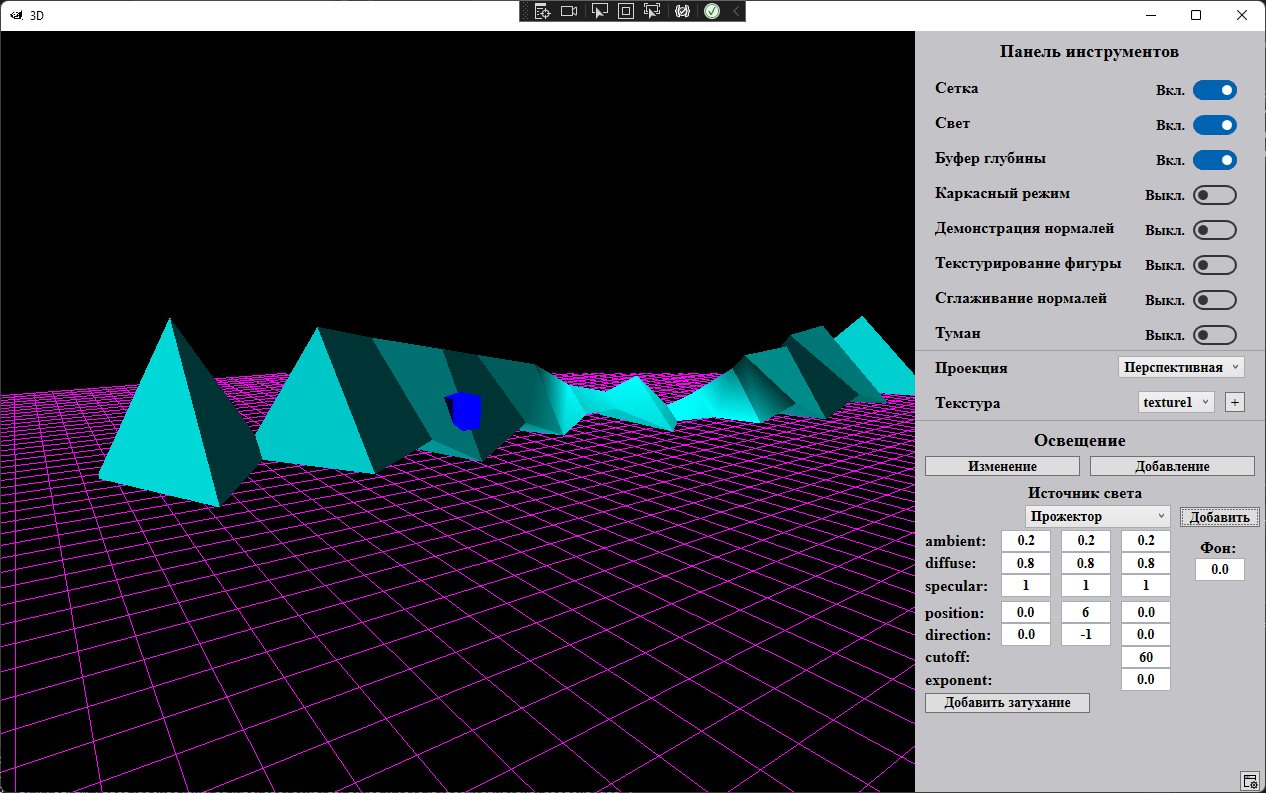
Уберем все источники света и поставим фоновое освещение на 0.8.

****

Уменьшим фоновое освещение до 0.5 и включим «Туман».

****

Уберем фоновое освещение и выключим «Туман». И добавим несколько источников освещения (Направленный и Прожектор).

****