



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

# Визуализация воды с использованием вокселей

Студент: Виноградов И. А. ИУ7-53Б

Руководитель: Волкова Л. Л.

Москва, 2023 г.

# Цель и задачи

Цель работы - реализовать программу для построения изображений трехмерных воксельных сцен в реальном времени с возможностью визуализации воды.

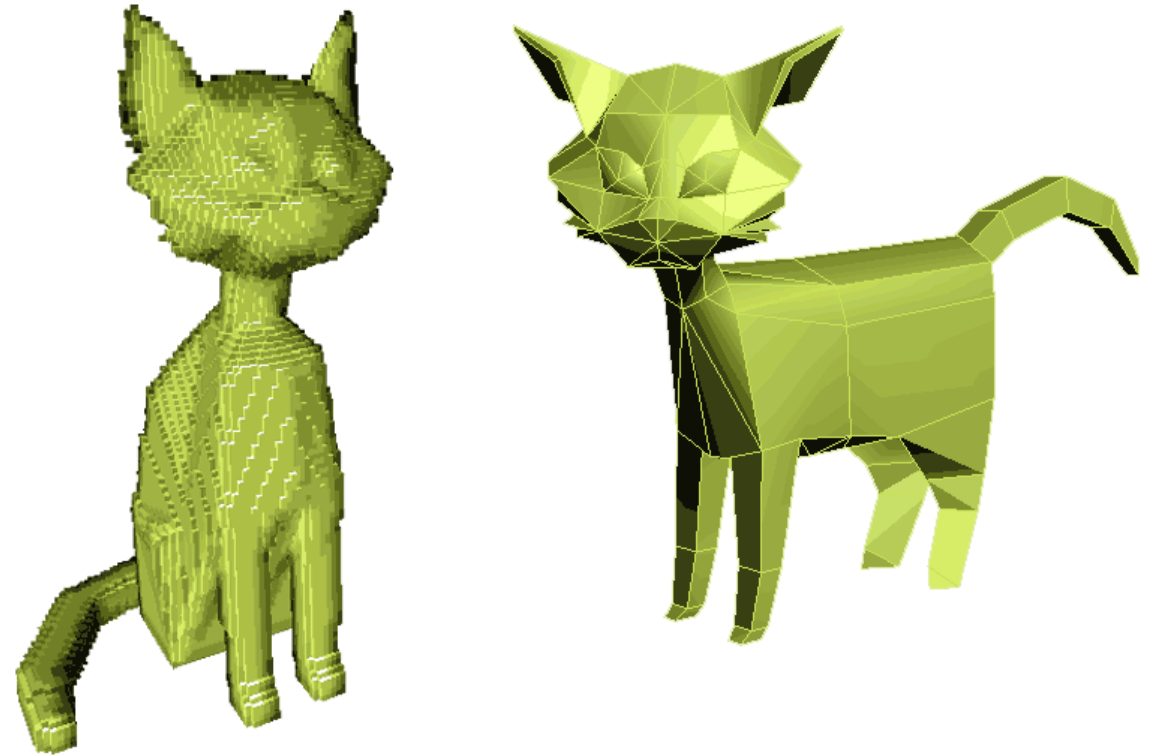
Задачи:

- выбрать алгоритмы компьютерной графики, позволяющие визуализировать трехмерную воксельную сцену в реальном времени;
- реализовать выбранные алгоритмы построения трехмерной сцены;
- исследовать зависимость времени отрисовки кадра от параметров алгоритма визуализации трехмерной сцены.

# Воксельная графика

Геометрия сцены описывается дискретизированной трехмерной сеткой кубов, называемых вокселями.

При достаточном масштабе возможна реалистичная визуализация физических явлений  
Существуют большие требования к реализации по времени и памяти.



Модель кошки в воксельном (слева)  
и полигональном представлении (справа)

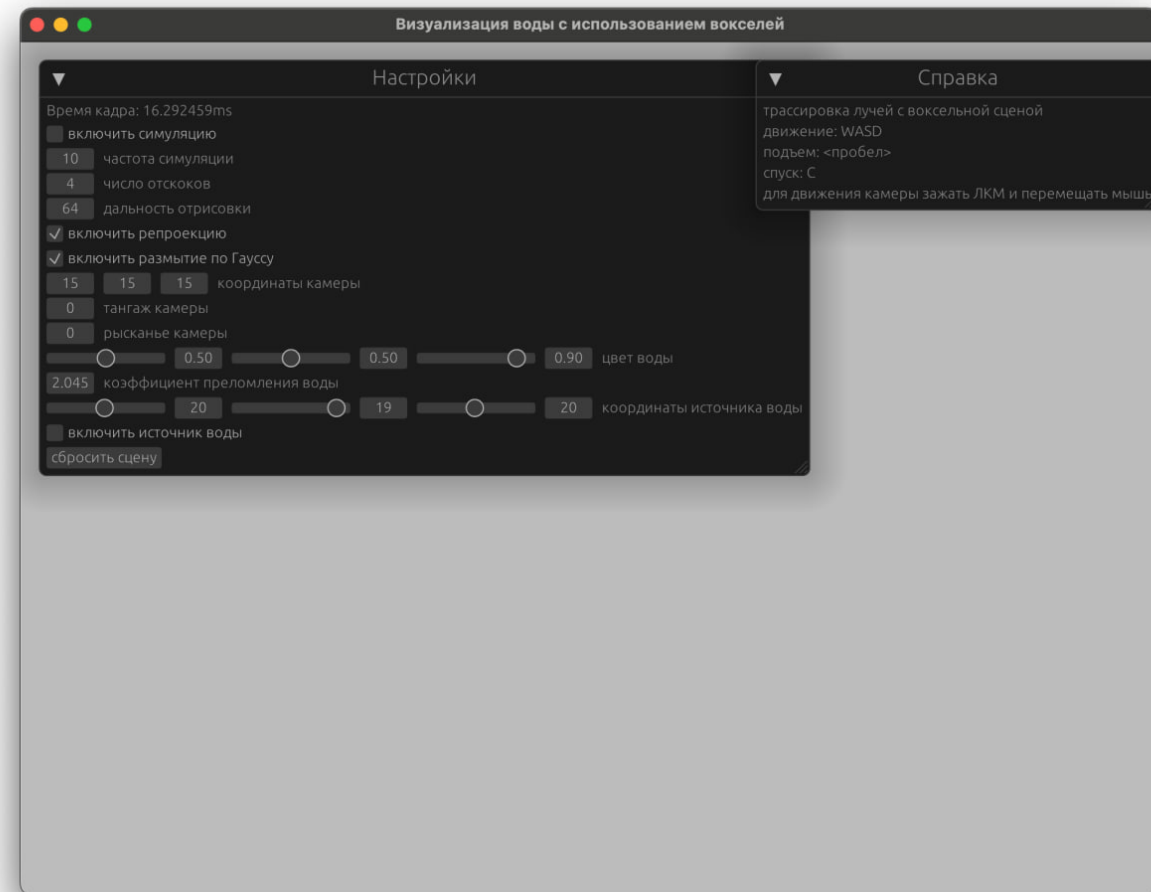
# Выбранные алгоритмы

- Алгоритм трассировки лучей
- Алгоритм быстрого обхода вокселей для трассировки лучей
- Алгоритм кеширования обратной репроекции

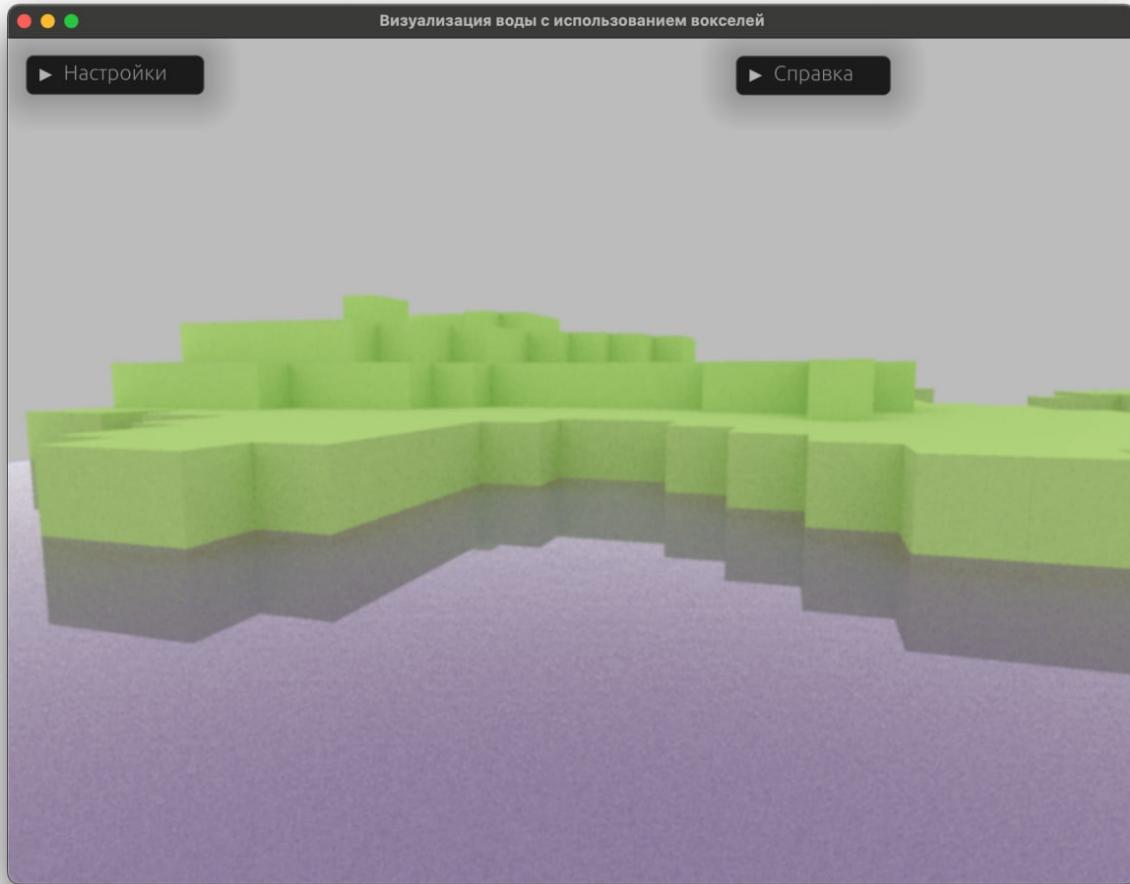
# Средства реализации

- Rust
- WebGPU
- Dear ImGui

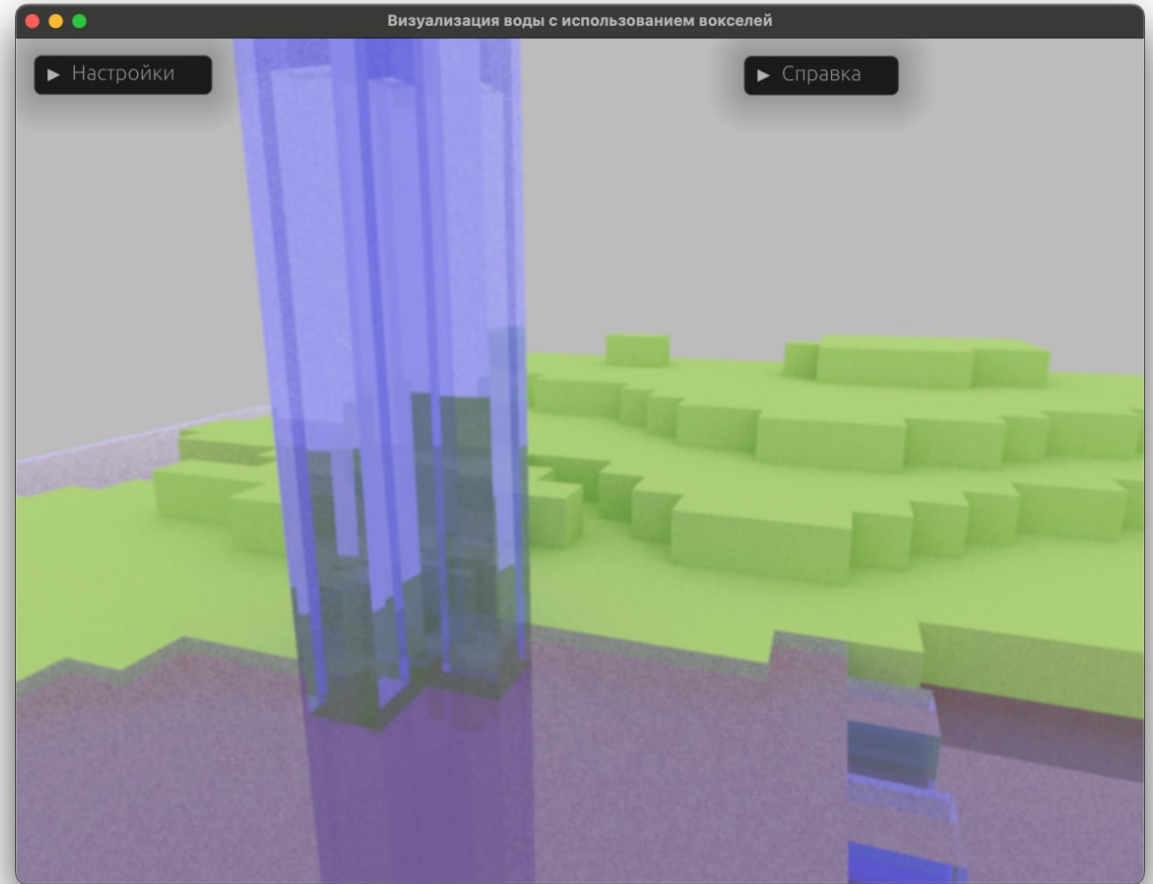
# Интерфейс программы



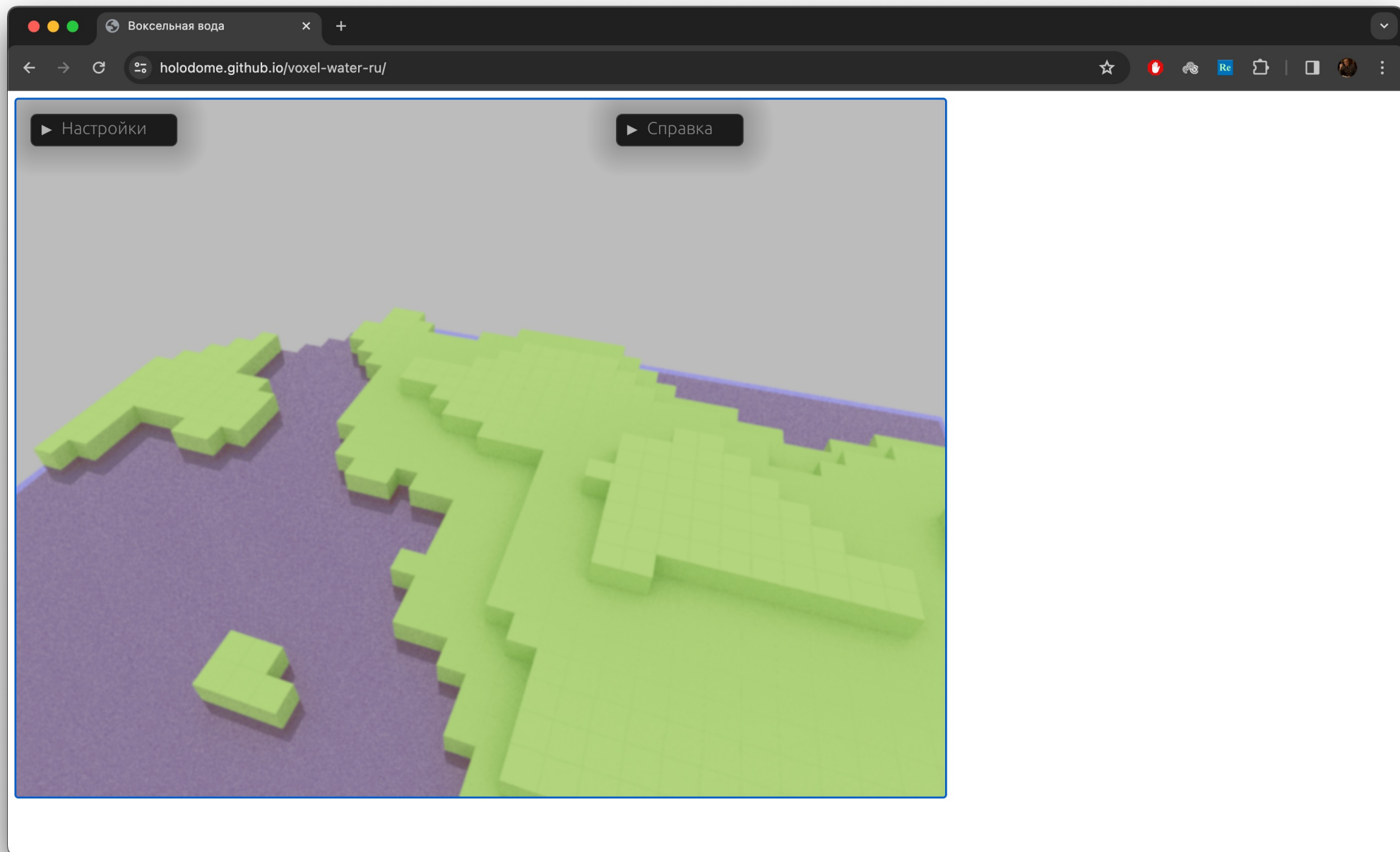
# Примеры работы программы



Пример с отражением ландшафта в воде



Пример с преломлением и отражением ландшафта в воде

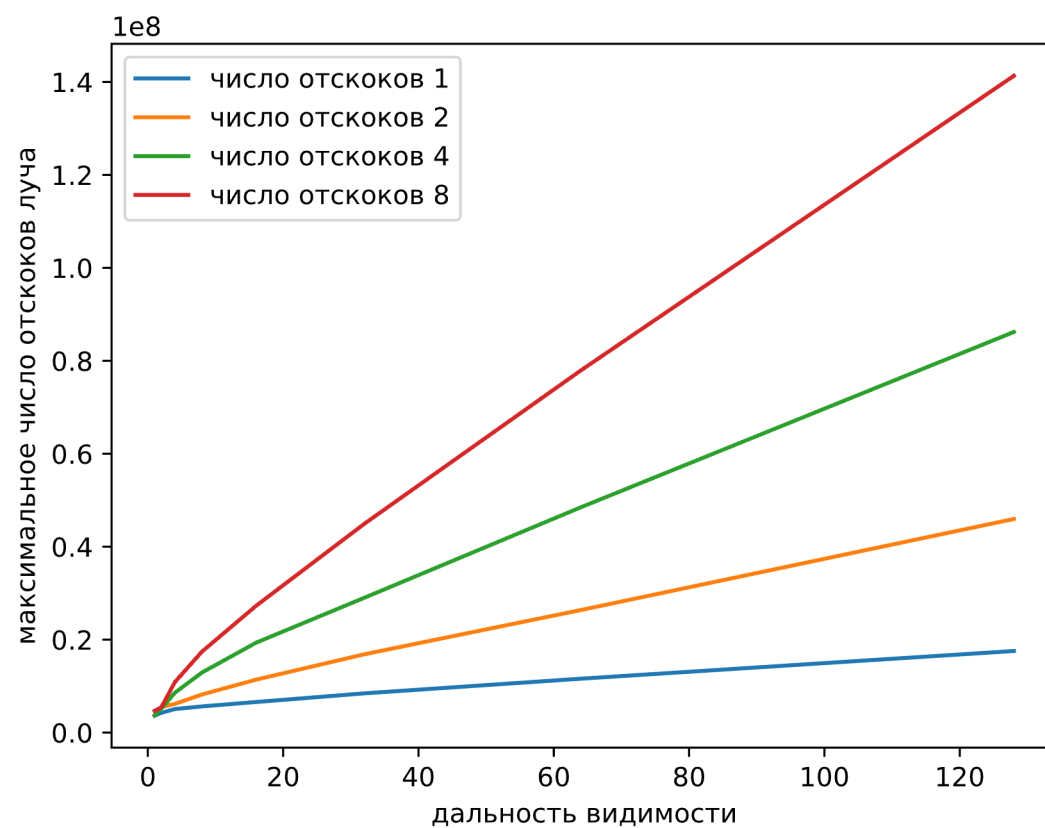




# Дополнительные алгоритмы

- шум Перлина — используется для генерации ландшафта
- размытие по Гауссу — используется для уменьшения количества шума на изображении
- алгоритм симуляции распространения воды

# Исследование



# Заключение

Была реализована программа для построения изображений трехмерных воксельных сцен в реальном времени с возможностью визуализации воды.

Были решены все задачи:

- были выбраны алгоритмы компьютерной графики, позволяющие визуализировать трехмерную воксельную сцену в реальном времени;
- были реализованы выбранные алгоритмы построения трехмерной сцены;
- была исследована зависимость времени отрисовки кадра от параметров алгоритма визуализации трехмерной сцены.