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

Разработка программного обеспечения для визуализации геометрической модели водопада

Студент: Цветков Иван Алексеевич ИУ7-53Б
Научный руководитель: Оленев Антон Александрович

Цель и задачи

Цель работы: создать качественную симуляцию водопада с использованием современных методов и технологий.

Задачи:

- проанализировать методы и алгоритмы, моделирующие водопады;
- определить алгоритм, который наиболее эффективно справляется с поставленной задачей;
- реализовать алгоритм;
- разработать структуру классов проекта;
- провести эксперимент по замеру производительности полученного программного обеспечения.

Модель водопада

- Водяной поток.
- Брызги воды.
- Аэрозольное облако.
- Бассейн.

Классификация методов визуализации водопадов

- На основе уравнения Навье-Стокса.
- Метод, основанные на системе частиц.
- Сеточный метод.
- Комбинированный метод (частиц и сетки).

Классификация методов рендера изображения

- Обработка на процессоре.
  + качество изображения

- Обработка на видеокарте.
  + скорость обработки
  + обработка в реальном времени

Существующие программные обеспечения

SideFX

Blender

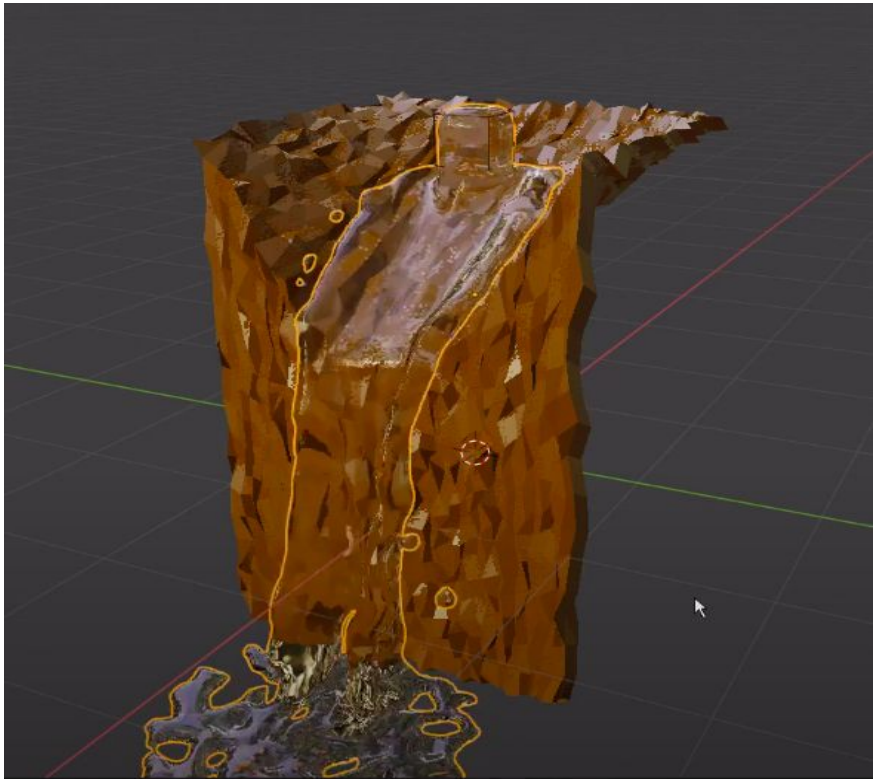
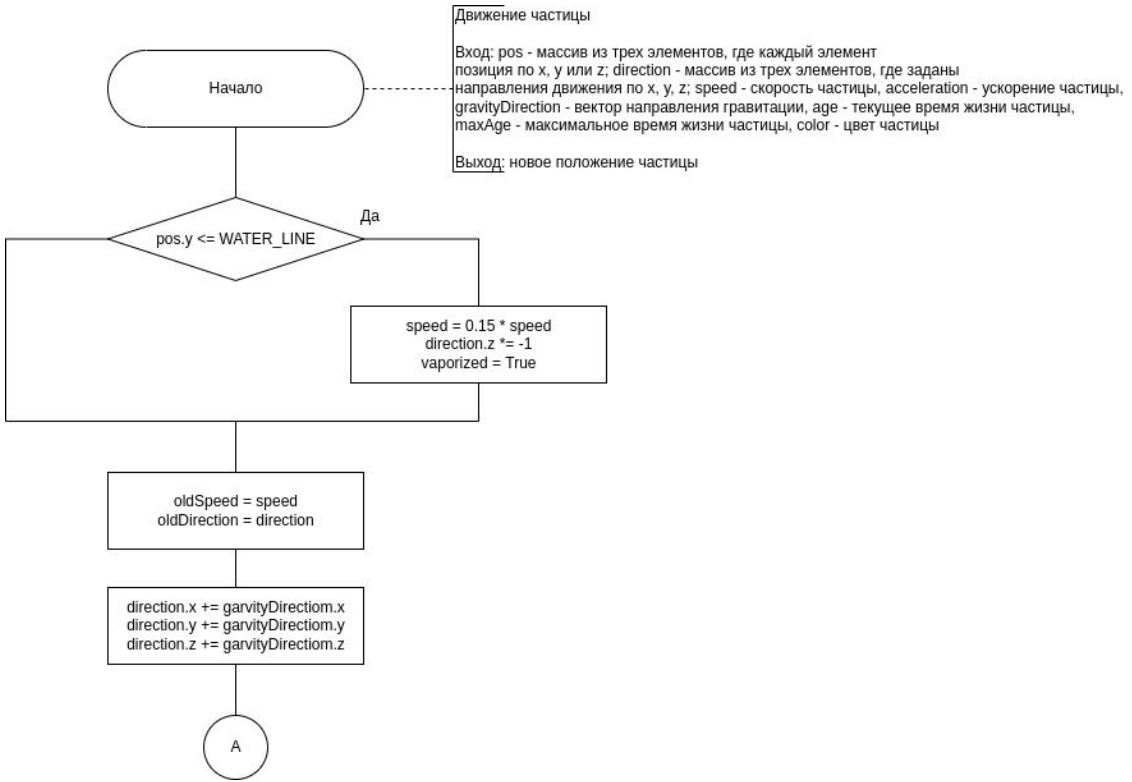
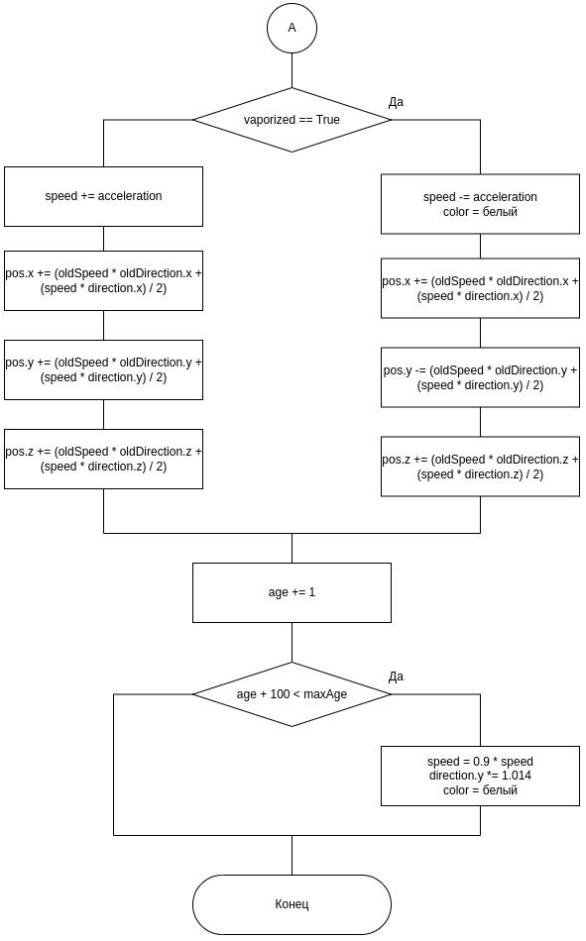
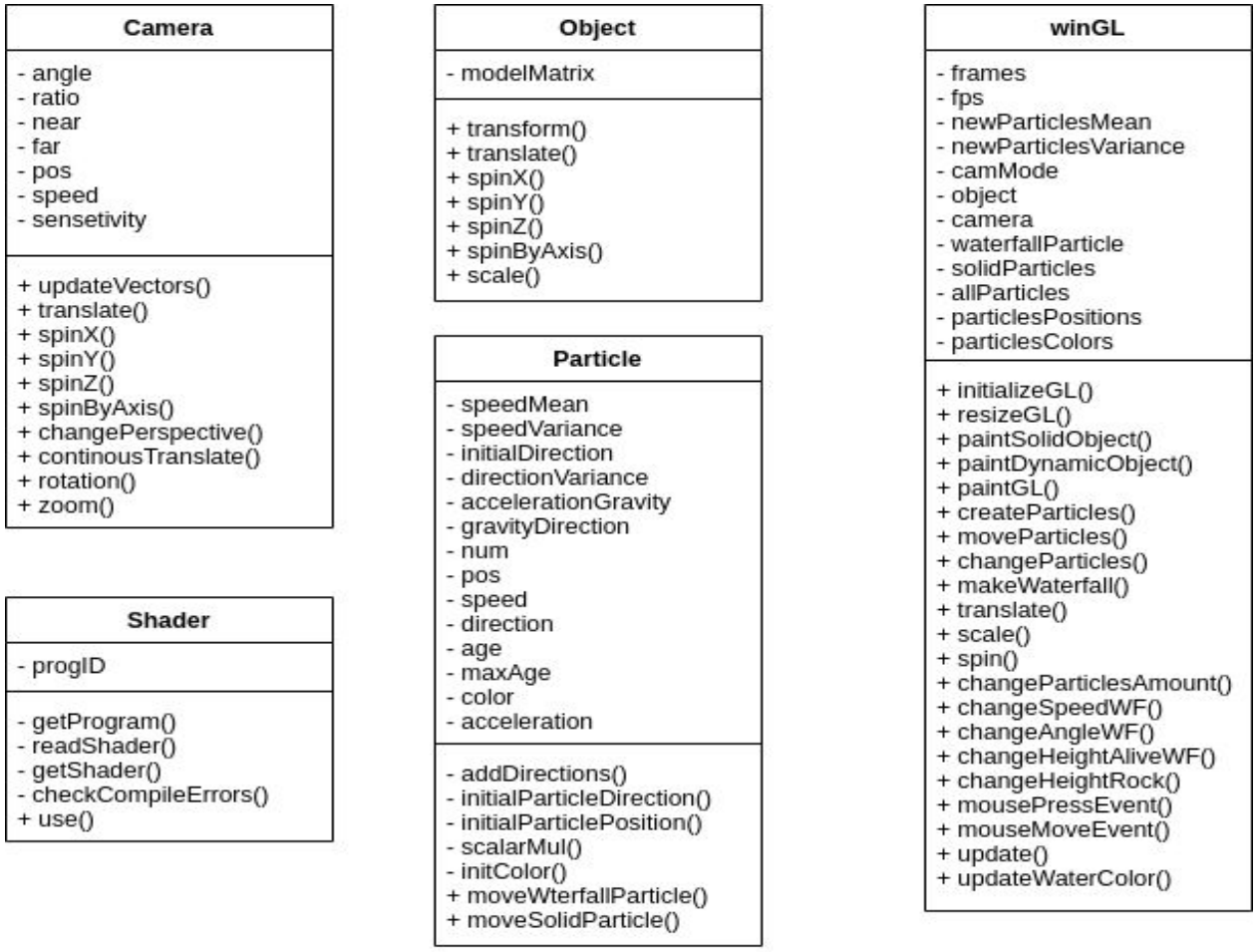


Схема алгоритма перемещения частицы водопада за один кадр





Структур классов программы

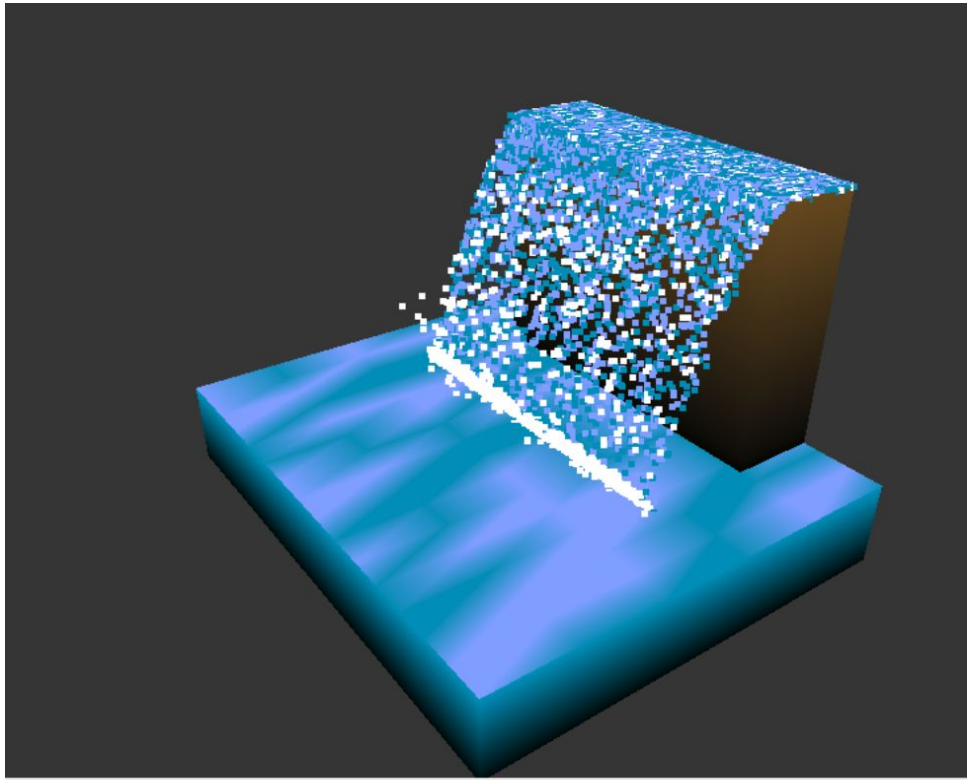


Средства реализации

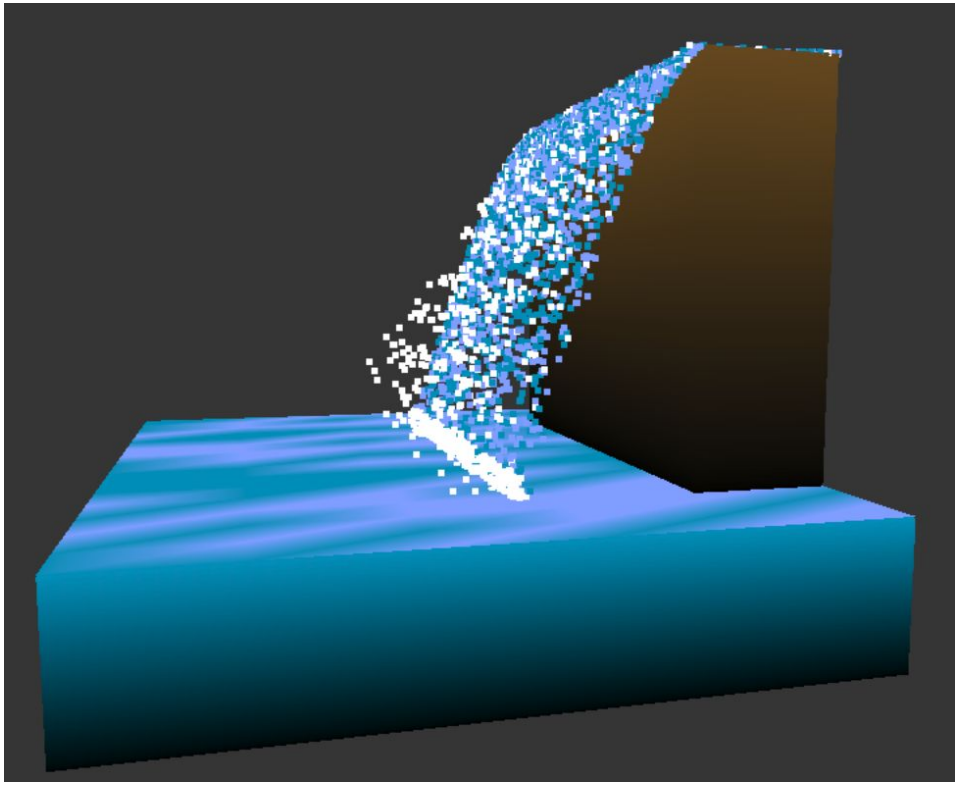
- Язык программирования: Python
- Разработка интерфейса: QtDesigner
- Среда разработки: Visual Studio Code

Пример работы программы

Вид 1

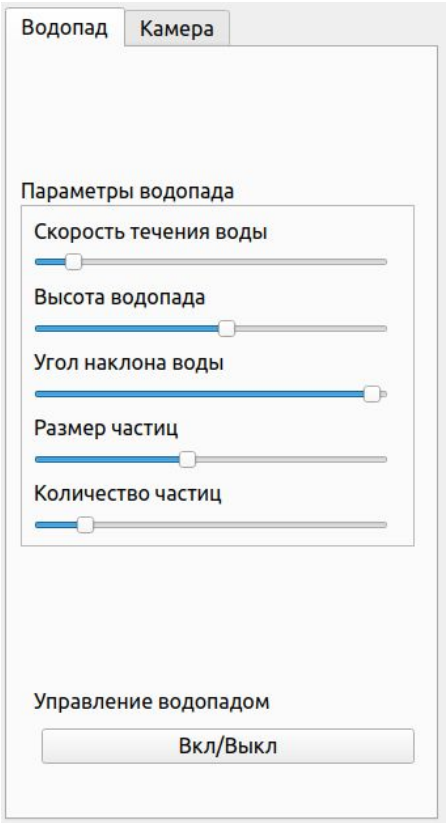


Вид 2

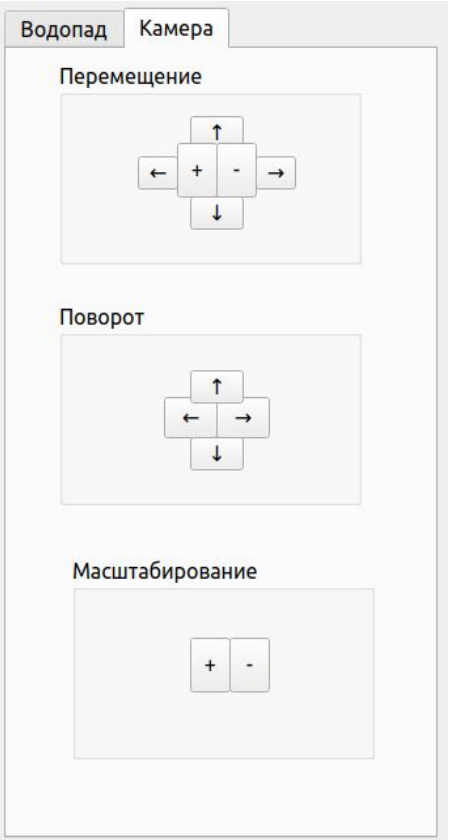


Интерфейс программы

Управление водопадом



Управление камерой



Проведение эксперимента

Целью эксперимента является проведение тестирования производительности при создании сцен различной загруженности. Нагрузка будет меняться в зависимости от количества частиц, из которых состоит водопад.

Оцениваться производительность будет мерой количества кадров в секунду (Frames Per Second, FPS), которое получается при работе приложения при данной загруженности.

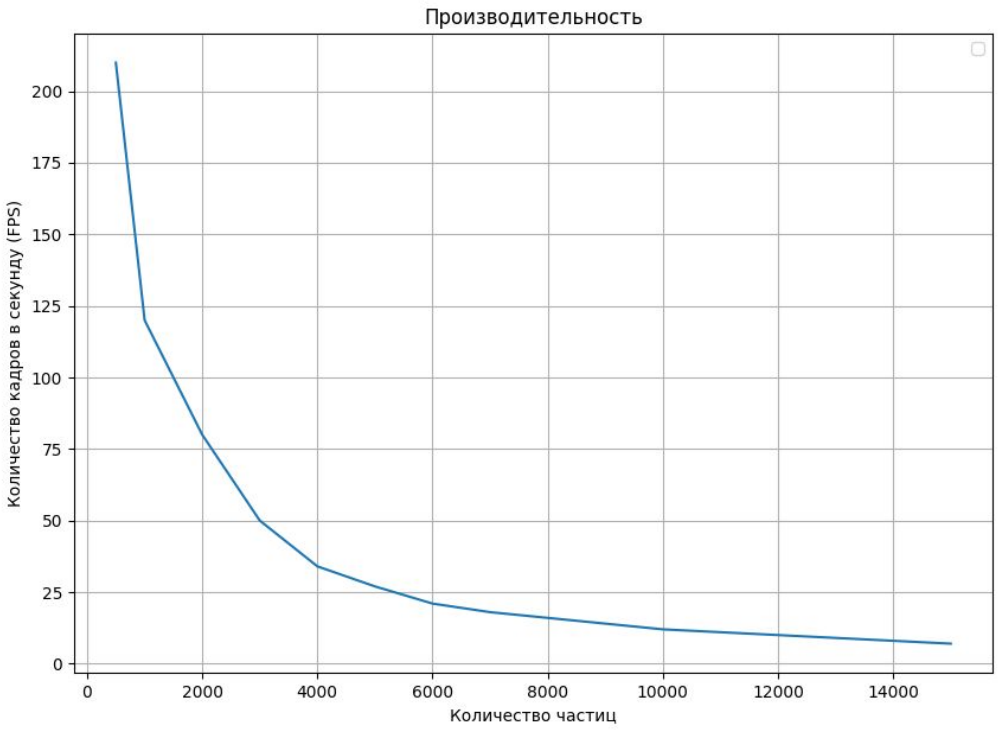
Количество частиц	Количество кадров в секунду (FPS)
500	210
1000	120
2000	80
3000	50
4000	34
5000	27
6000	21
7000	18
8000	16
9000	14
10000	12
11000	11
12000	10
13000	9
14000	8
15000	7

Таблица зависимости FPS от количества частиц

Результат эксперимента

Как видно из результатов, количество кадров в секунду уменьшается экспоненциально при линейном увеличении количества частиц в водопаде.

Рендер большого количества частиц является трудной задачей: при 1000 частиц программа выдает 120 FPS, в то время как при уже при 10000 тысячах частиц получается 12 FPS.



Заключение

Цель курсовой работы была достигнута и выполнены следующие **задачи:**

- рассмотрены методы реализации модели водопада;
- выбран алгоритм, который наиболее эффективно решает поставленную задачу;
- реализован выбранный алгоритм;
- разработана структура классов проекта;
- проведен эксперимент по замеру производительности полученного программного обеспечения.