



**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: разработать программное обеспечение для визуализации геометрической модели водопада.

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 моделирования водопадов

Метод	K1	K2	K3	K4
Уравнение Навье-Стокса	-	-	+	-
Система частиц	+	+	+	+
Сетка	+	+	-	-
Комбинированный метод	-	+	+	+

K1 – простота реализации

K2 – эффективность

K3 – реалистичность

K4 – возможность реализовать
брызги и аэрозольное облако

Классификация методов рендера изображения

Метод	K1	K2	K3	K4
OpenGL	+	+	+	+
Vulkan	-	+	+	+
DirectX	+	-	-	-

K1 – библиотека для Python

K2 – открытый код

K3 – кроссплатформенность

K4 – работа с видеокартами
прошлого поколения

Существующие программные обеспечения

SideFX



Blender

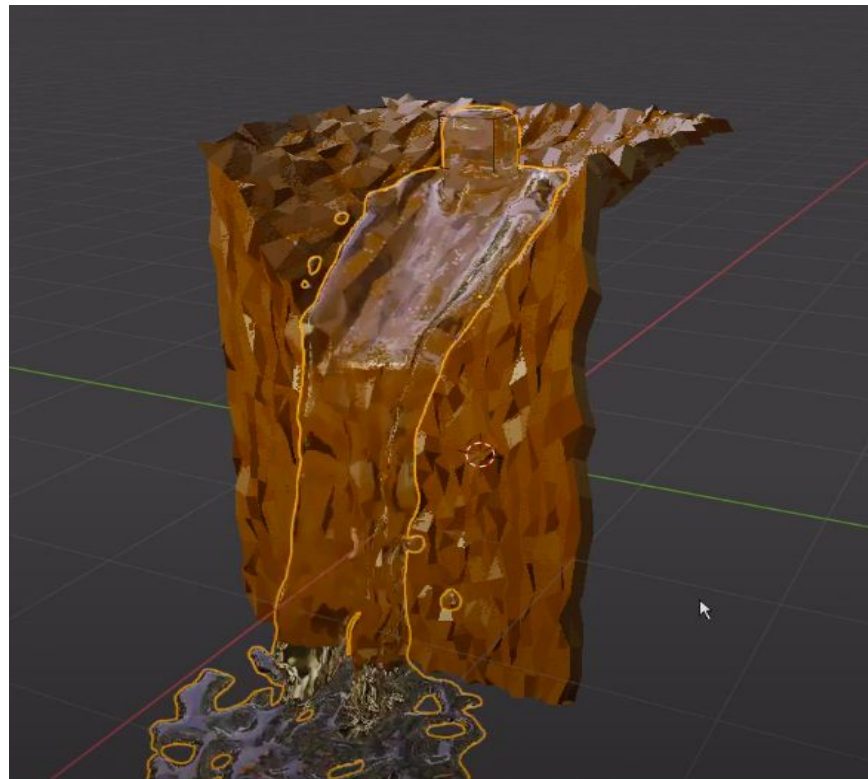
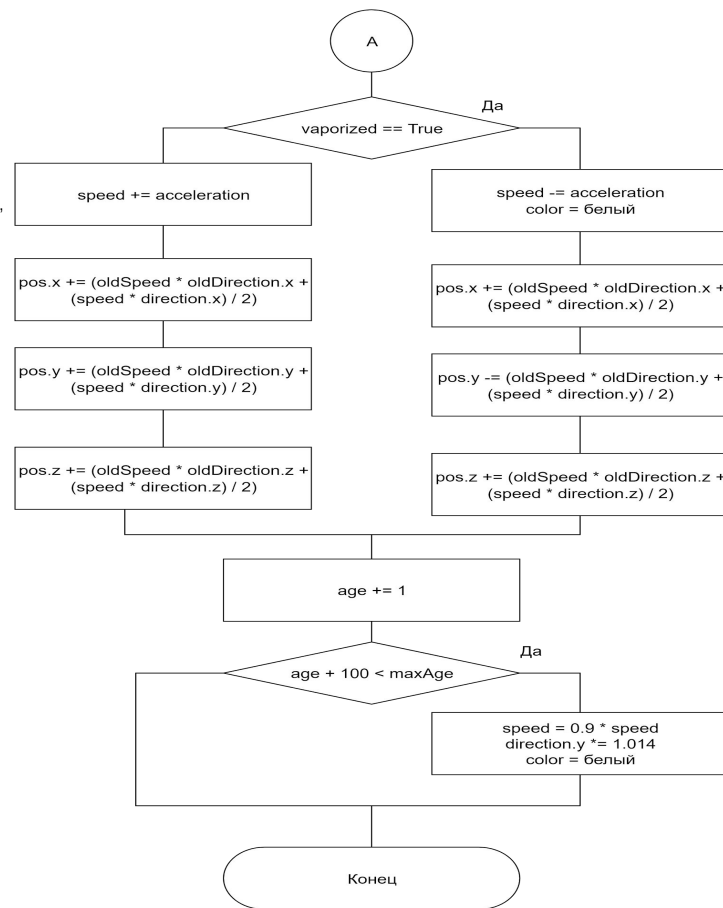
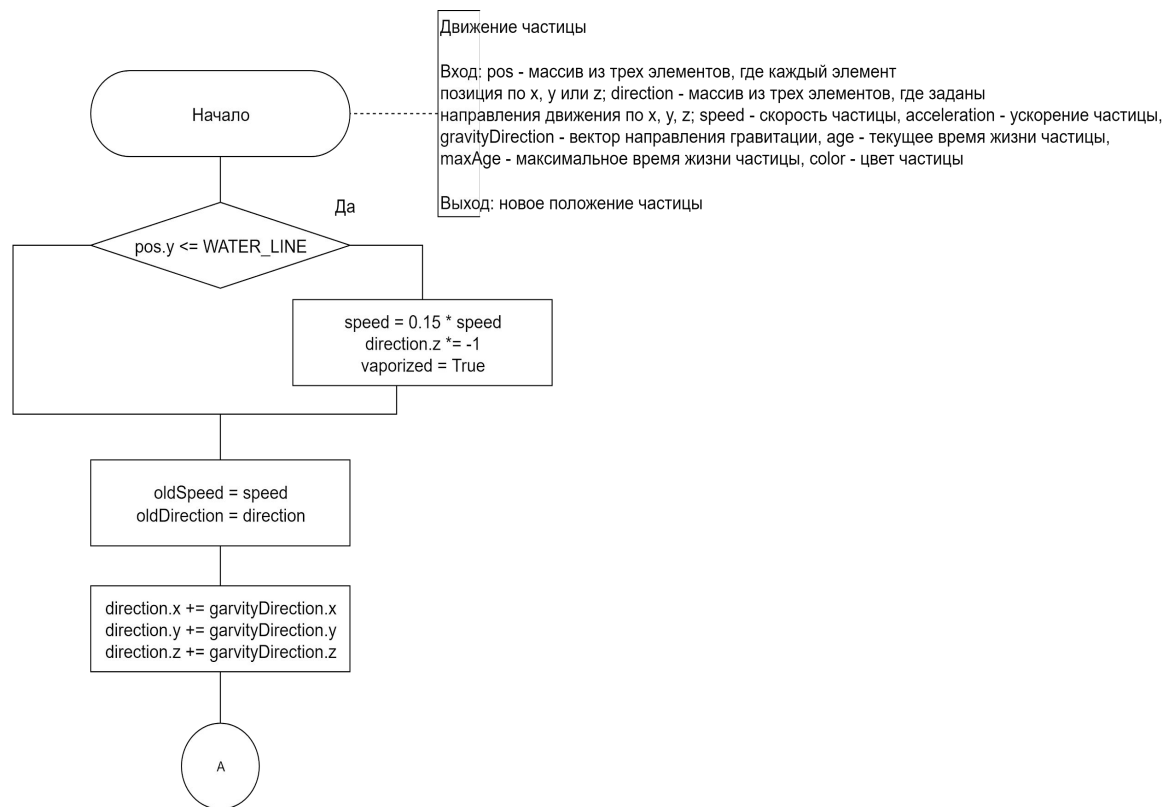
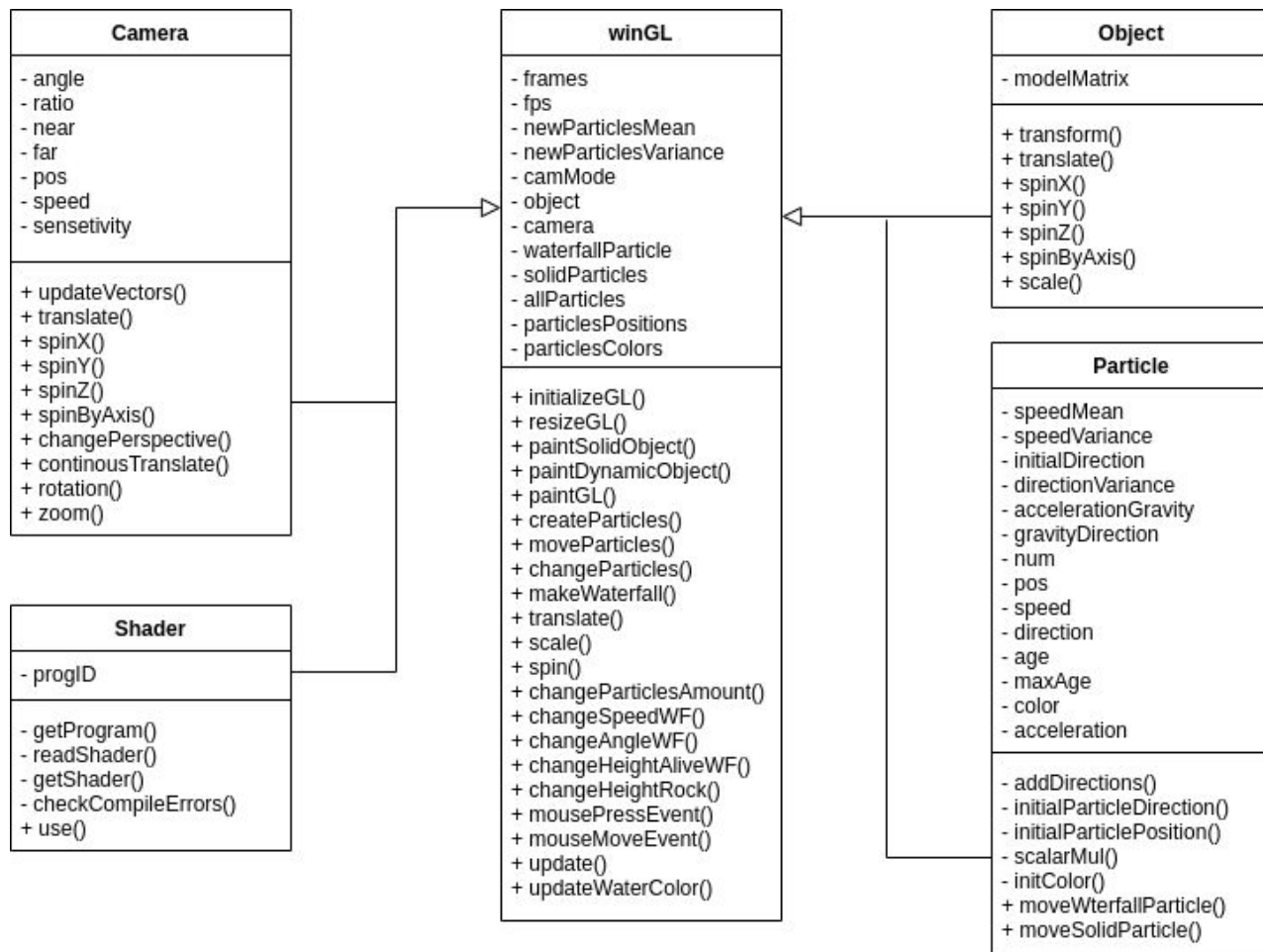


Схема алгоритма перемещения частицы водопада за один кадр



Структур классов программы

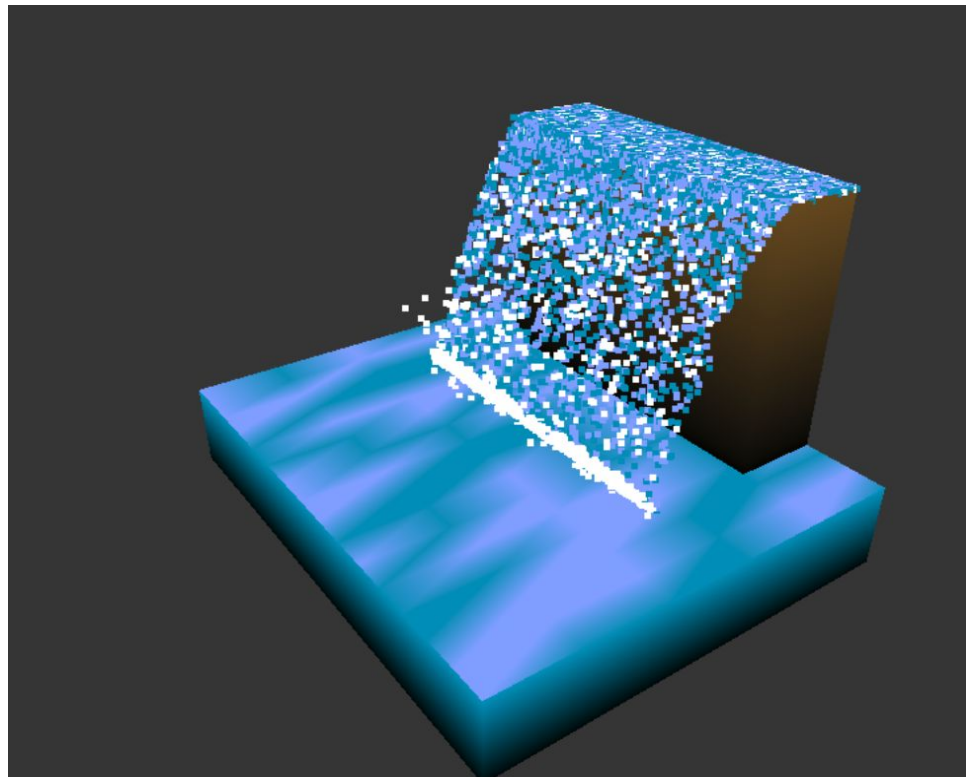


Средства реализации

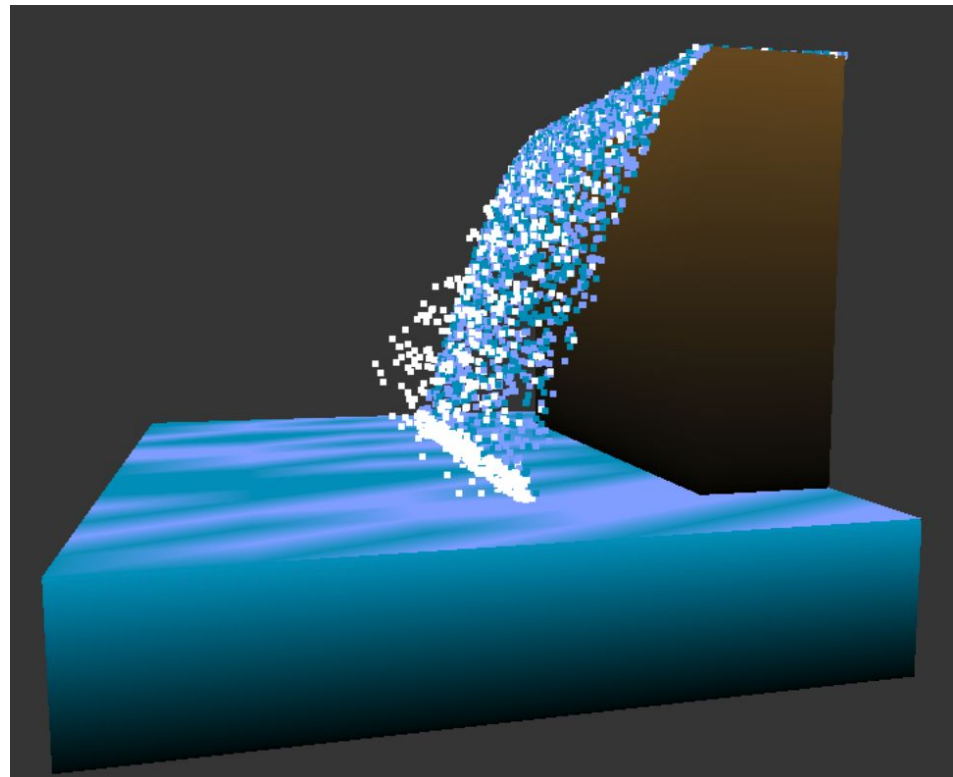
- Язык программирования: Python 3.8.10
- Разработка интерфейса: QtDesigner 4.4.3
- Среда разработки: Visual Studio Code 1.64.2
- Библиотеки: numpy, PyQt5, OpenGL, random, copy

Пример работы программы

Вид 1

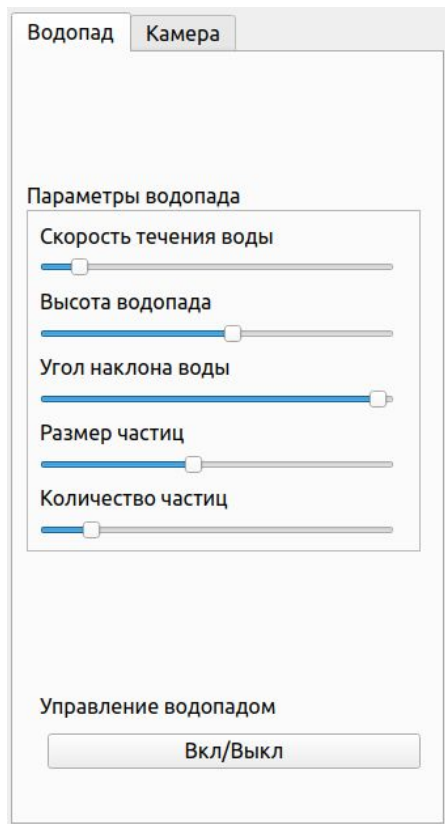


Вид 2

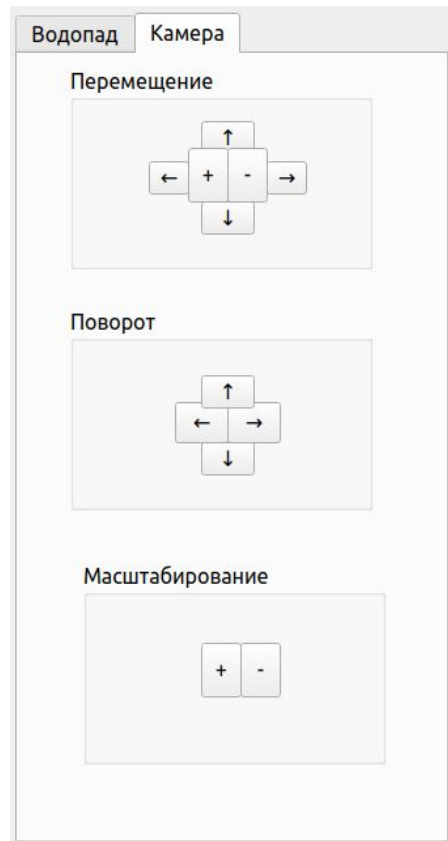


Интерфейс программы

Управление водопадом



Управление камерой



Результаты эксперимента

Частиц, штук	Производительность, к/с
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

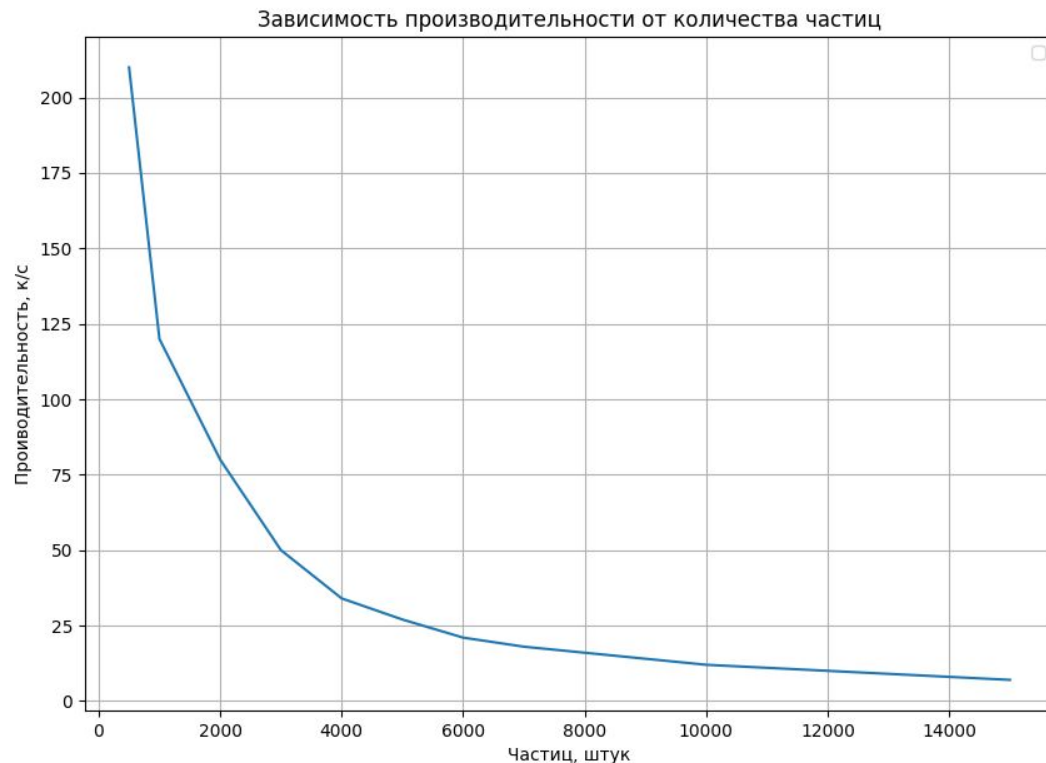


Таблица зависимости производительности от количества частиц

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.