

Реализация модели многочастичного газа FHP-MP на графическом ускорителе

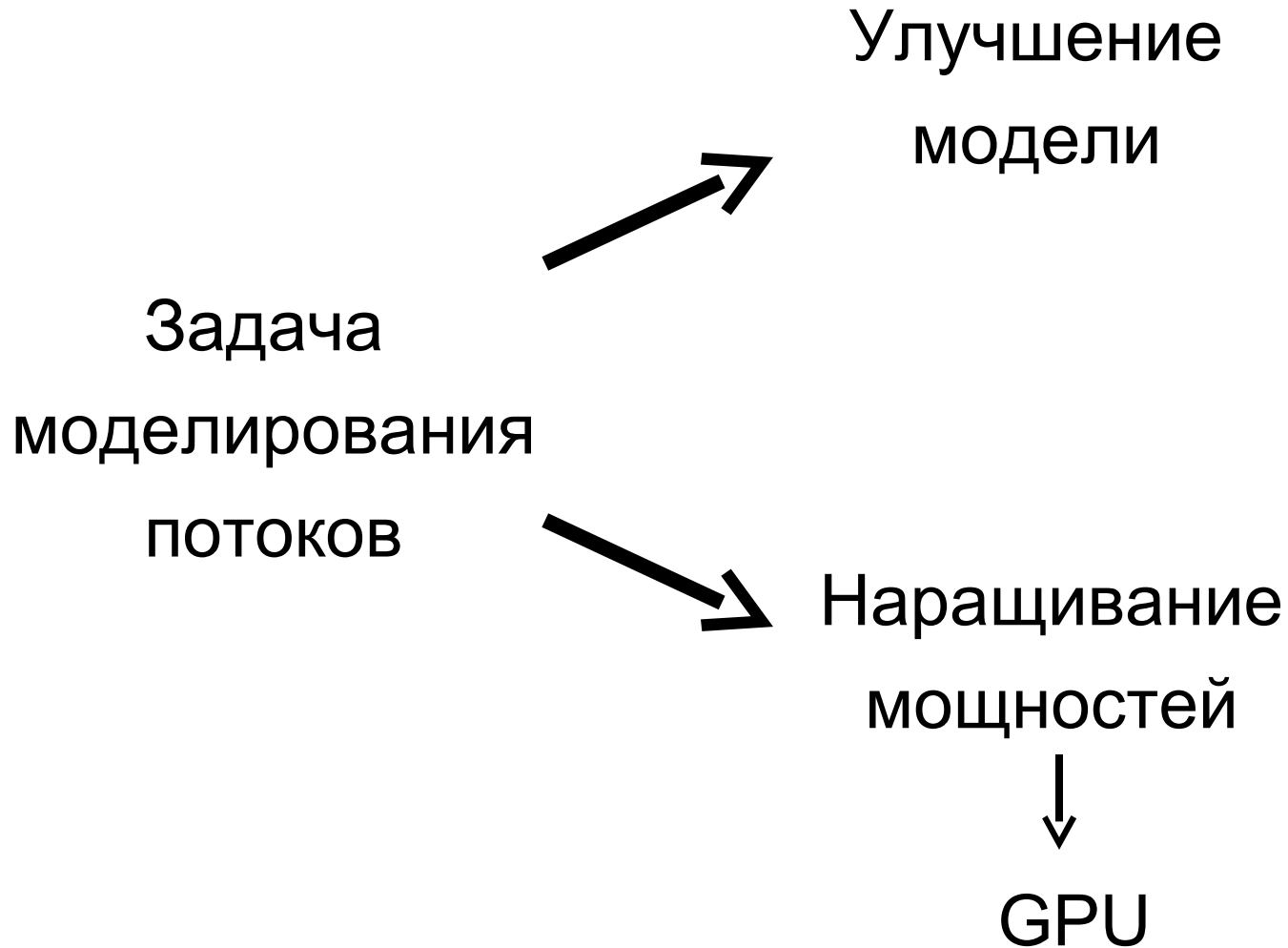
Подстригайло Алена, гр.12221

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Калгин К.В.

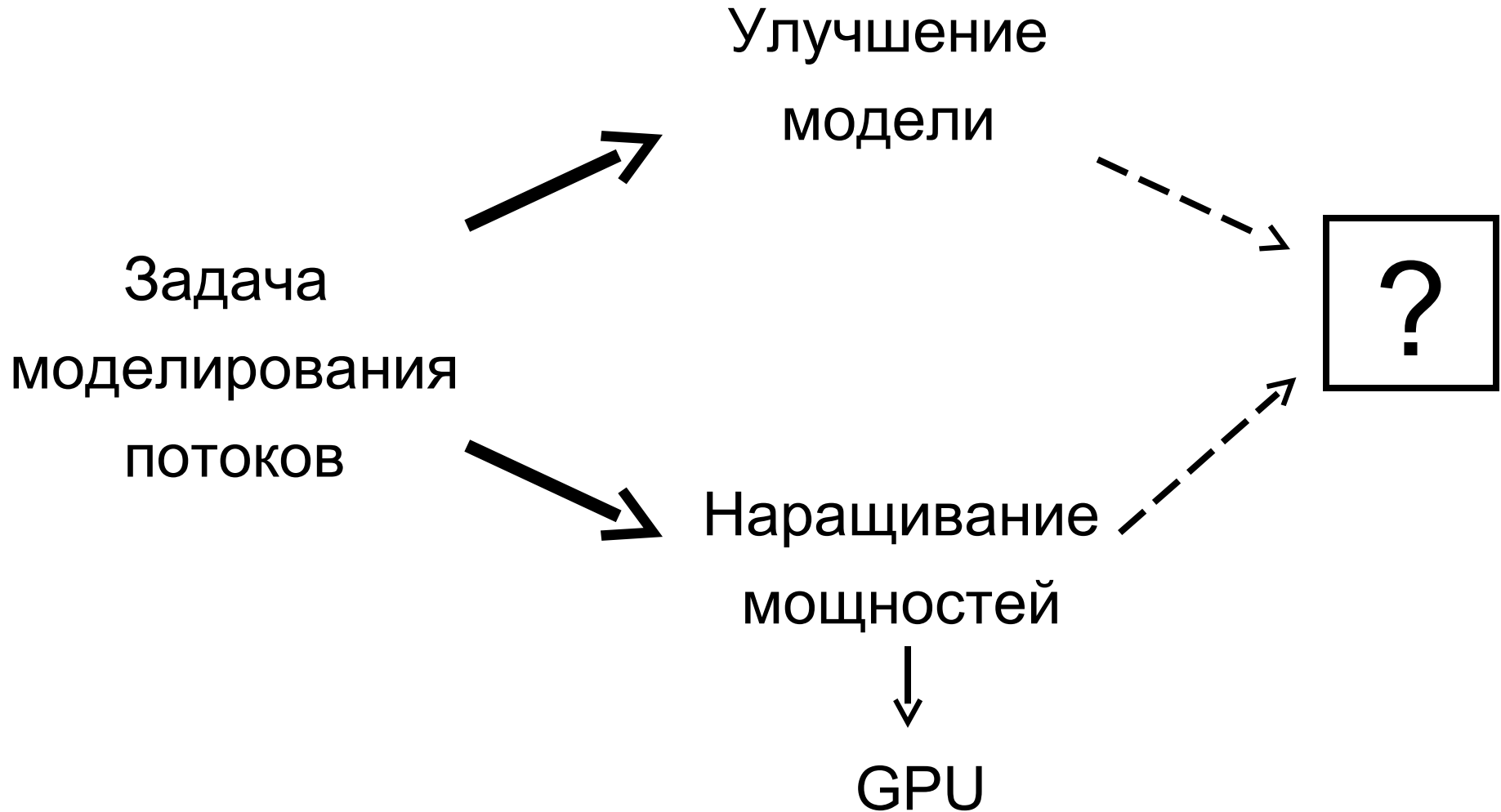
Предметная область

- Имитационное моделирование физических процессов;
- Lattice Gas: клеточно-автоматные модели потоков;
- Дискретные модели на основе булевой алгебры;
- Ограничения применимости;

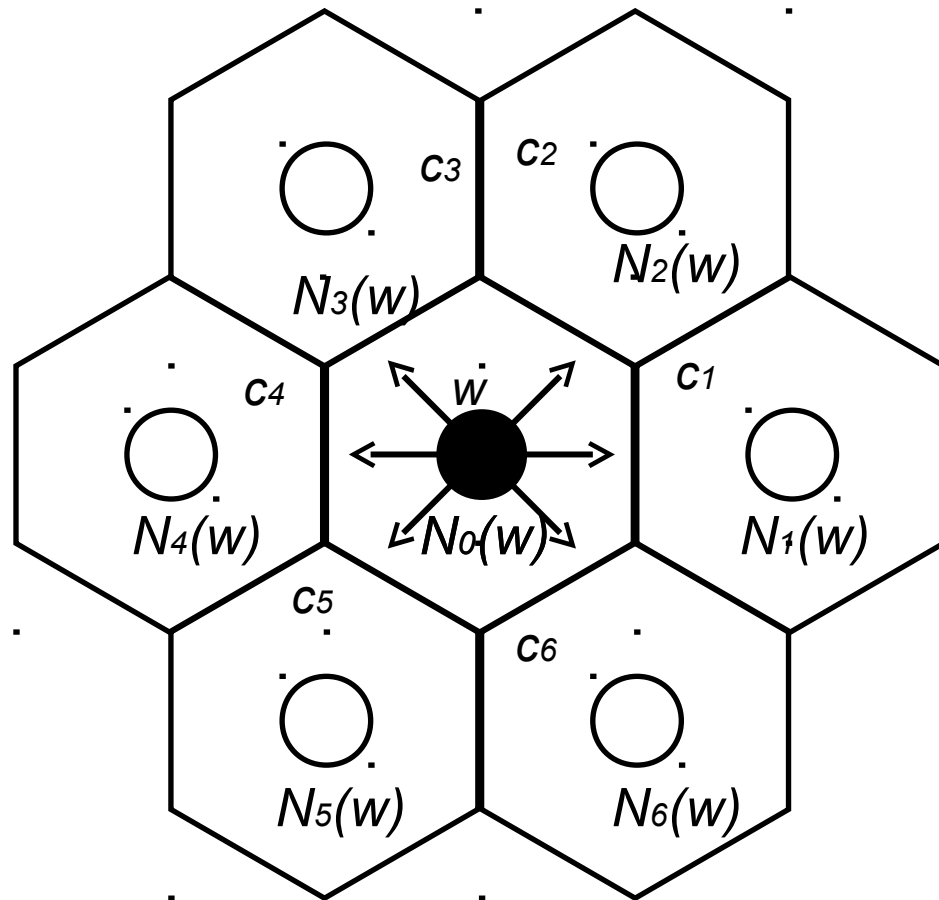
Предметная область



Предметная область



Предметная область: FHP-MP



- Пространство моделирования разбито на клетки;
- Состояние клетки – **вектор целых чисел**;
- Итерации:
 - столкновение;
 - движение;
- **Большая вычислительная сложность фазы столкновения**;

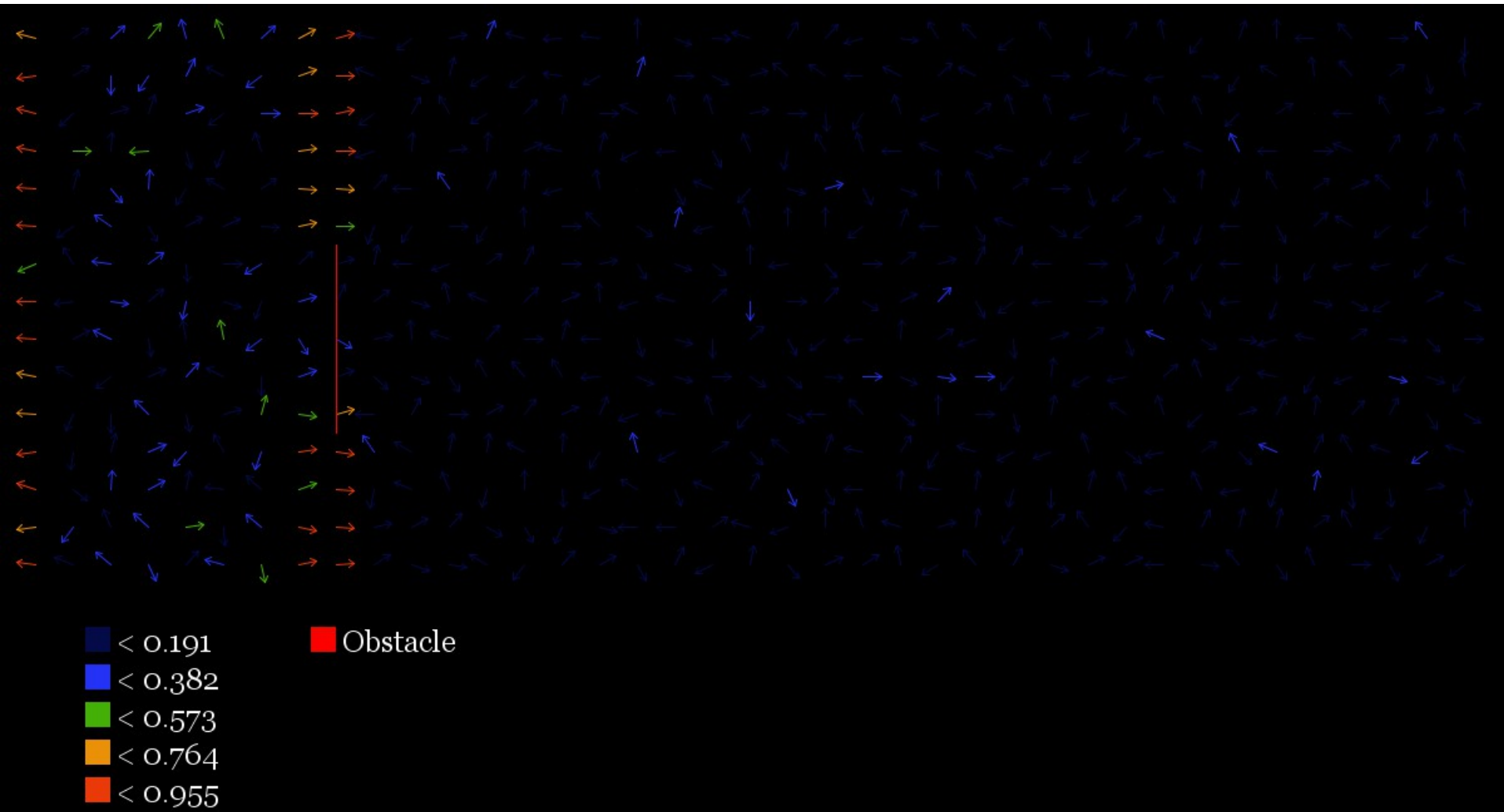
Цель работы

- Создание модуля, подключаемого к системе моделирования газовой динамики на основе FHP-MP модели, позволяющий вести расчет задачи на гибридных вычислителях;

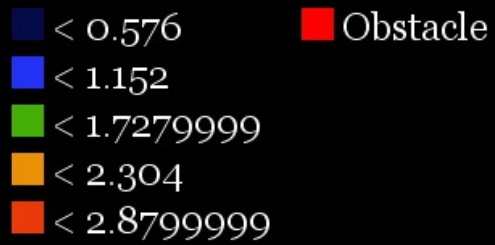
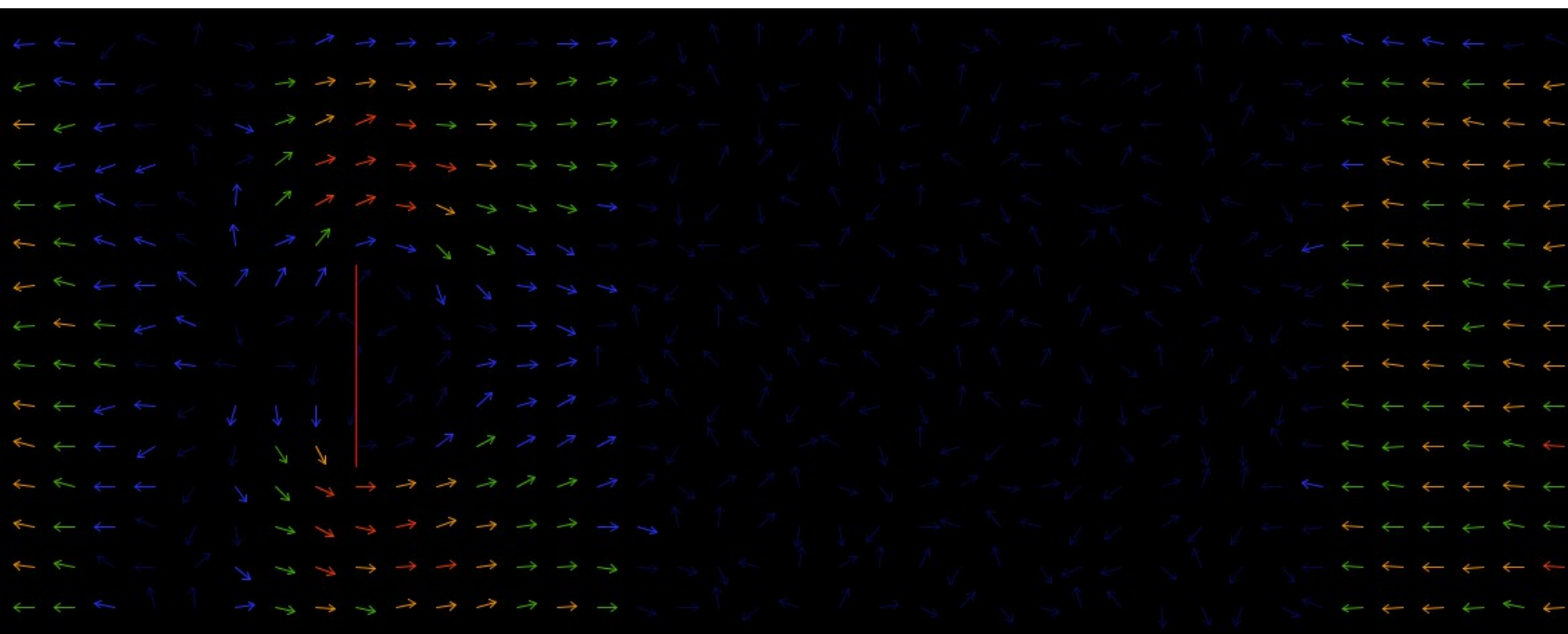
Сделано

- Реализована модель FHP на CPU;
- Реализована модель FHP-MP на CPU;
- Реализован оптимизированный алгоритм расчета столкновений частиц в модели FHP-MP;
- Реализован визуализатор движений потоков частиц;

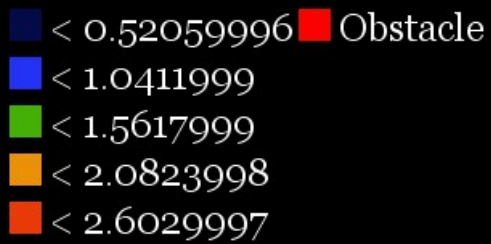
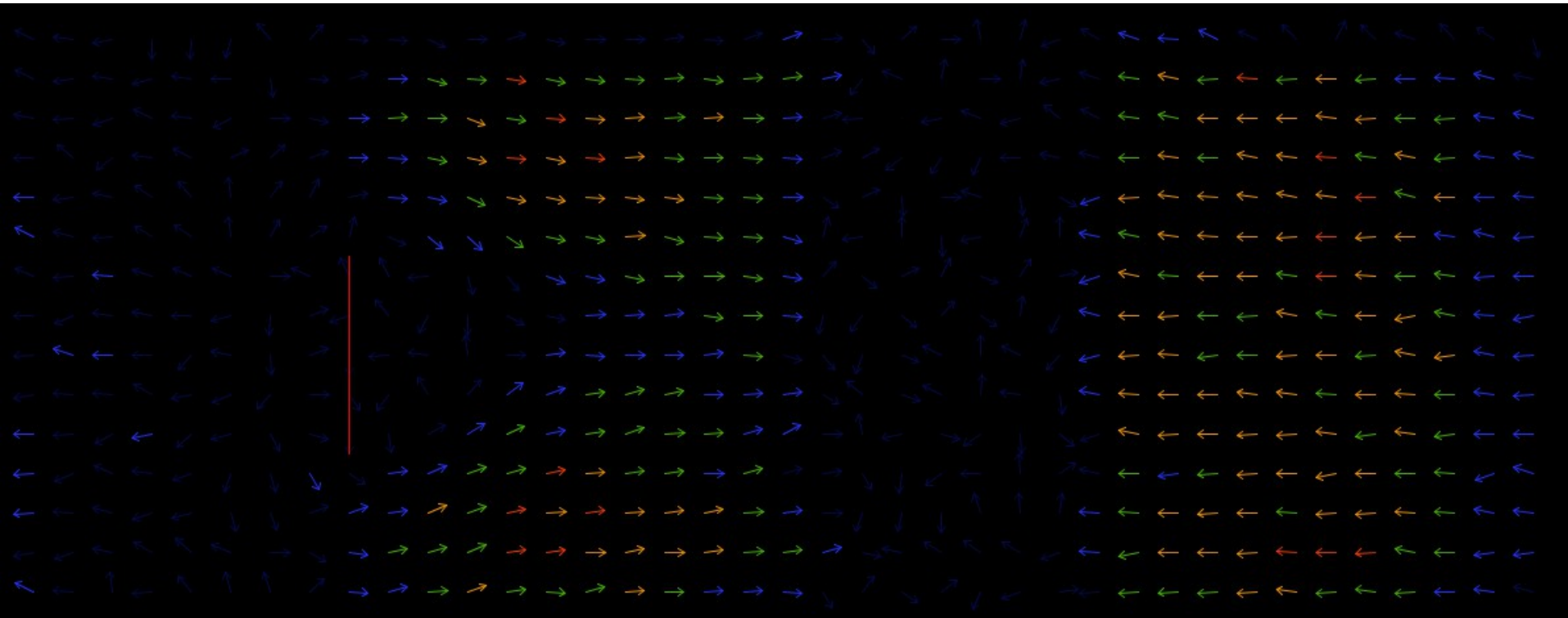
Визуализатор



Визуализатор

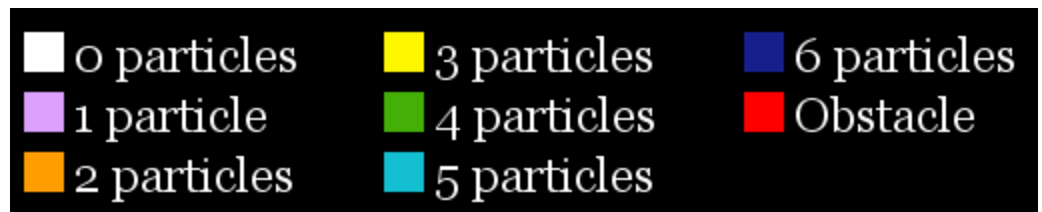


Визуализатор



Время работы алгоритма

- Поле 320x128 частиц;
- Внутренняя граница 40x1;
- Среднее время работы 100 итераций простого алгоритма FHP-MP **241 сек**;
- Среднее время работы оптимизированного алгоритма FHP-MP **5 сек**;



Дальнейшие планы

- Реализация алгоритма FHP-MP на GPU;
- Анализ производительности алгоритма;
- Динамическая балансировка нагрузки на GPU;

Спасибо за внимание