

**Графический интерфейс
для описания
пространства моделирования
и правил перехода
КА-модели распространения
волны NPPgr**

Эвелина Троицкая, ФПМИ, НГТУ, ПМИ - 81

Леонид Фадейкин, ФПМИ, НГТУ, ПМ - 84

Цель

Разработать графический интерфейс для описания

1. пространства моделирования:

- геометрии клеточного поля

(положения отражающих поверхностей, выделение зон различных сред)

- средней массы частиц в среде

- задание источника

2. правил перехода (столкновения частиц):

- с соблюдением законов сохранения M , P

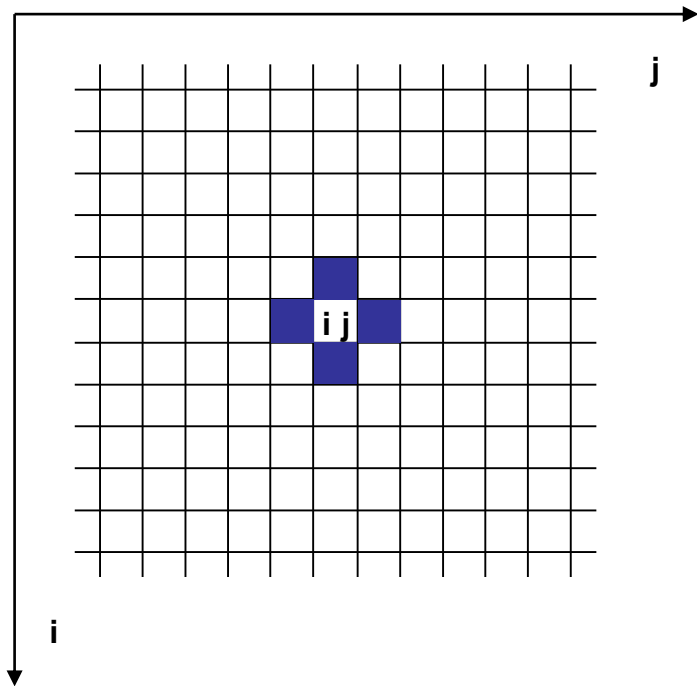
- с сохранением полудетального баланса

- пропорционально заданным коэффициентам

Модель КА

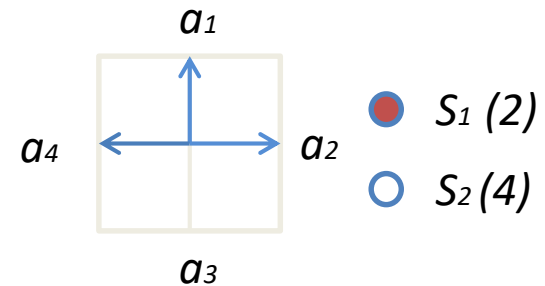
Lattice gas automata (LGA)

Пространство



Клетка

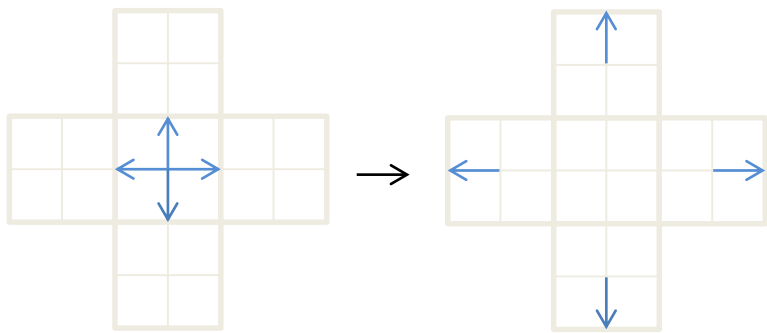
$$a_{ij} = (s_2, s_1, a_4, a_3, a_2, a_1)$$



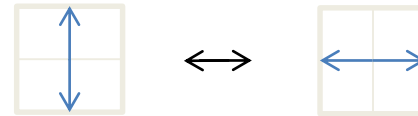
$$(0, 1, 1, 0, 1, 1)$$

Функционирование КА

Сдвиг

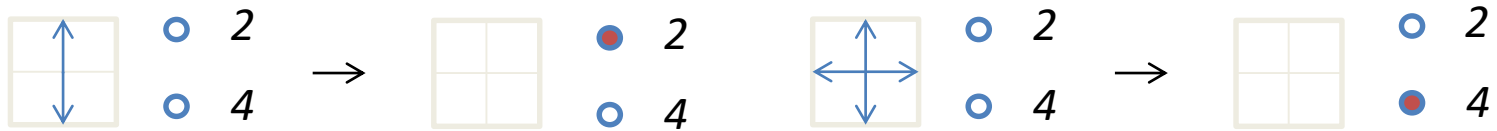


Столкновение

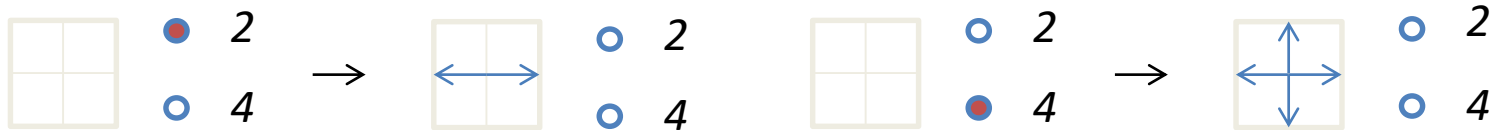


Частицы покоя

Образование частиц покоя



Разрушение частиц покоя

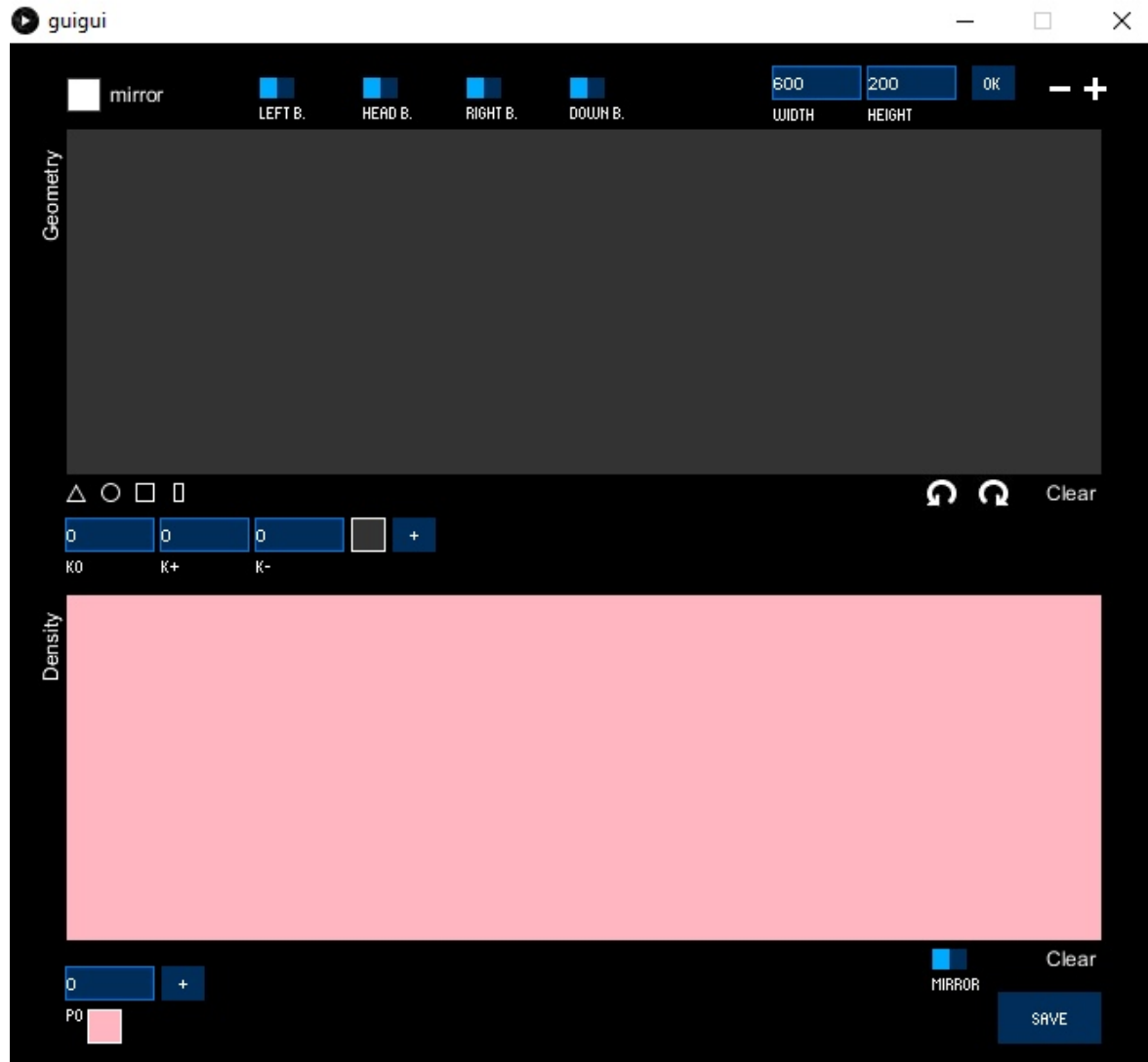


Матрица переходов

$$P = \begin{array}{c} P_{Q_{5,10,16}} \\ P_{Q_{7,18}} \\ P_{Q_{11,17}} \\ P_{Q_{13,24}} \\ P_{Q_{14,20}} \\ P_{Q_{15,21,26}} \end{array}$$

$$Q_{5,10,16} = \begin{array}{c} 5 \\ 10 \\ 16 \end{array} \begin{array}{c} 5 \quad 10 \quad 16 \\ \left| \begin{array}{ccc} p_{5 \rightarrow 5} & p_{5 \rightarrow 10} & p_{5 \rightarrow 16} \\ p_{10 \rightarrow 5} & p_{10 \rightarrow 10} & p_{10 \rightarrow 16} \\ p_{16 \rightarrow 5} & p_{16 \rightarrow 10} & p_{16 \rightarrow 16} \end{array} \right| \end{array}$$

Интерфейс



Параллельная реализация и анализ результатов моделирования КА-модели распространения волны NRPr

Воронкина Дарья, ФПМИ, НГТУ, ПМИ - 81
Побединский Сергей, ФПМИ, НГТУ, ПМ - 84

Цель работы

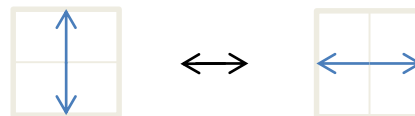
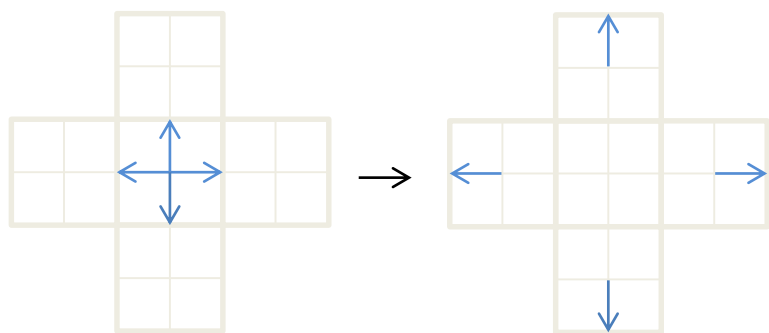
- Реализовать эволюцию NPPp-модели
- Реализовать моделирование ансамбля КА-полей
- Получить параллельную реализацию
- Реализовать алгоритмы осреднения – по окрестности, по столбцу, по ансамблю
- Разработать и реализовать алгоритмы анализа распространения волны
- Провести эксперименты с различными заданными начальными данными, проанализировать поведение волны

Эволюция волнового процесс

Итерация:

Сдвиг

Столкновение



Реализация эволюции волнового процесса

Язык моделирования:

- **C/C++**

Система

- **Набор библиотек для языка C/C++, включающий**
 - 1. Отрисовку изображений в формате bmp**
 - 2. Представление и построение графиков.**
 - 3. Вспомогательные функции.**

Пример 1

- Задача: Промоделировать волновой процесс
- Условие: Источник расположен по середине полотна, правило едино.



График волнового процесса

Graph (650 iterations)

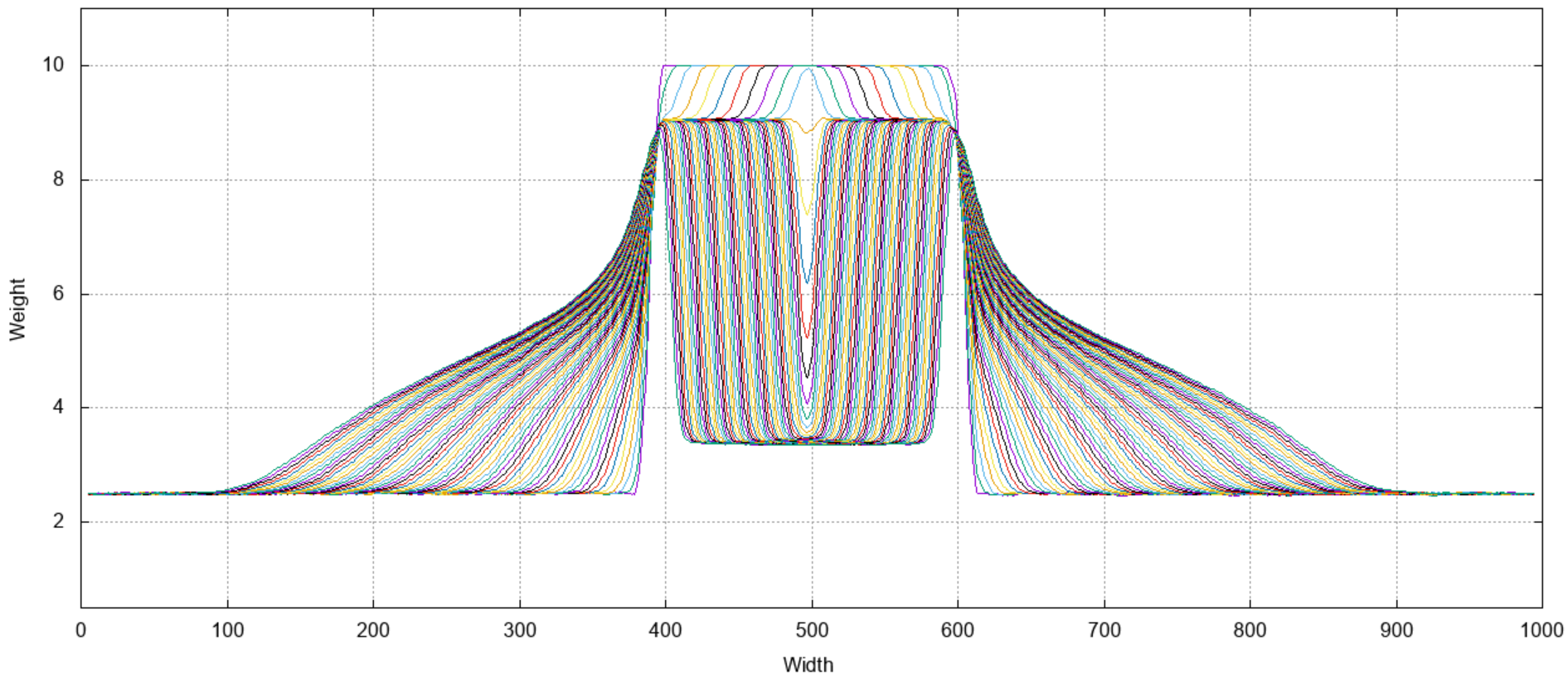
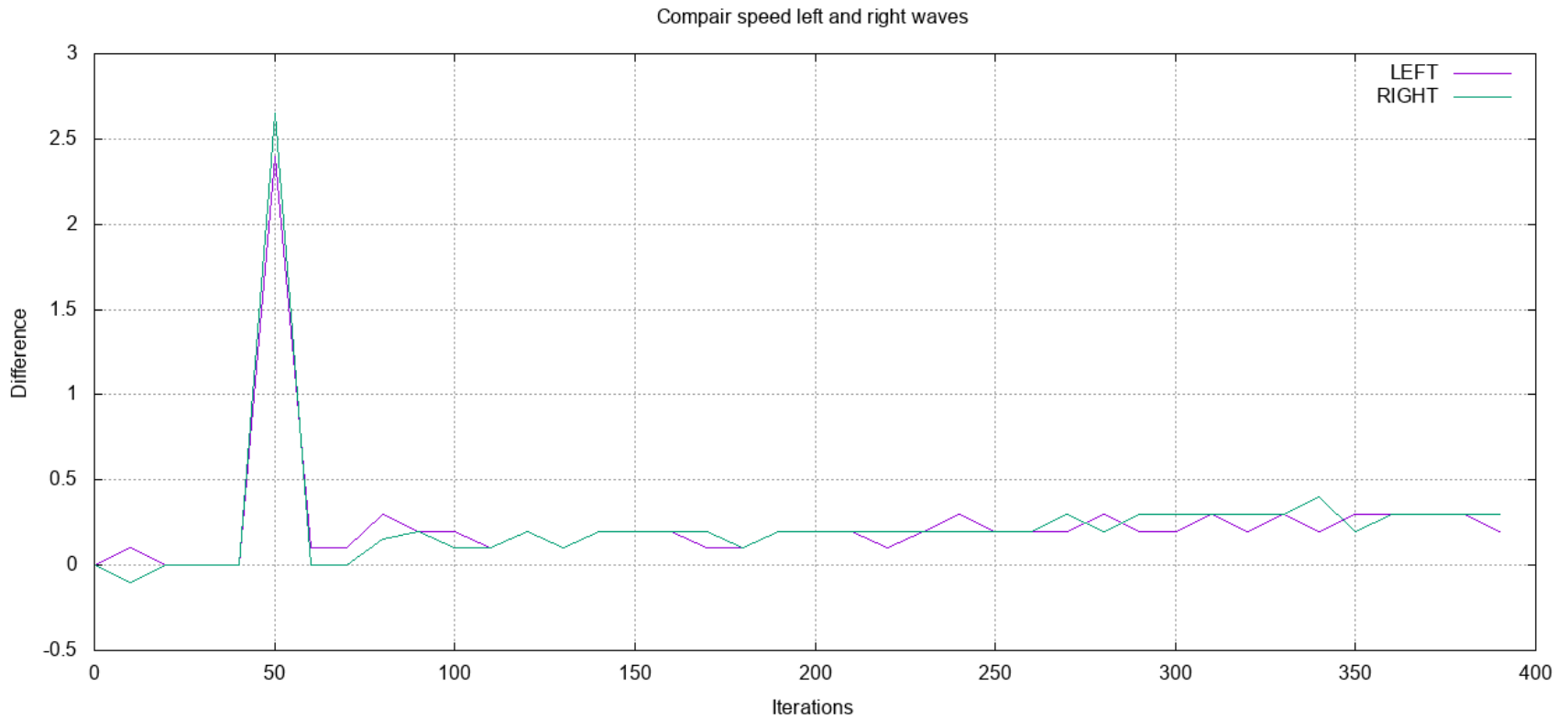


График скорости волны



Пример 2

- **Задача:**
Промоделировать волновой процесс
- **Условие:** Отсутствие отражающих поверхностей, полотно разделено на два разных правила, с двумя разными плотностями заполнения.

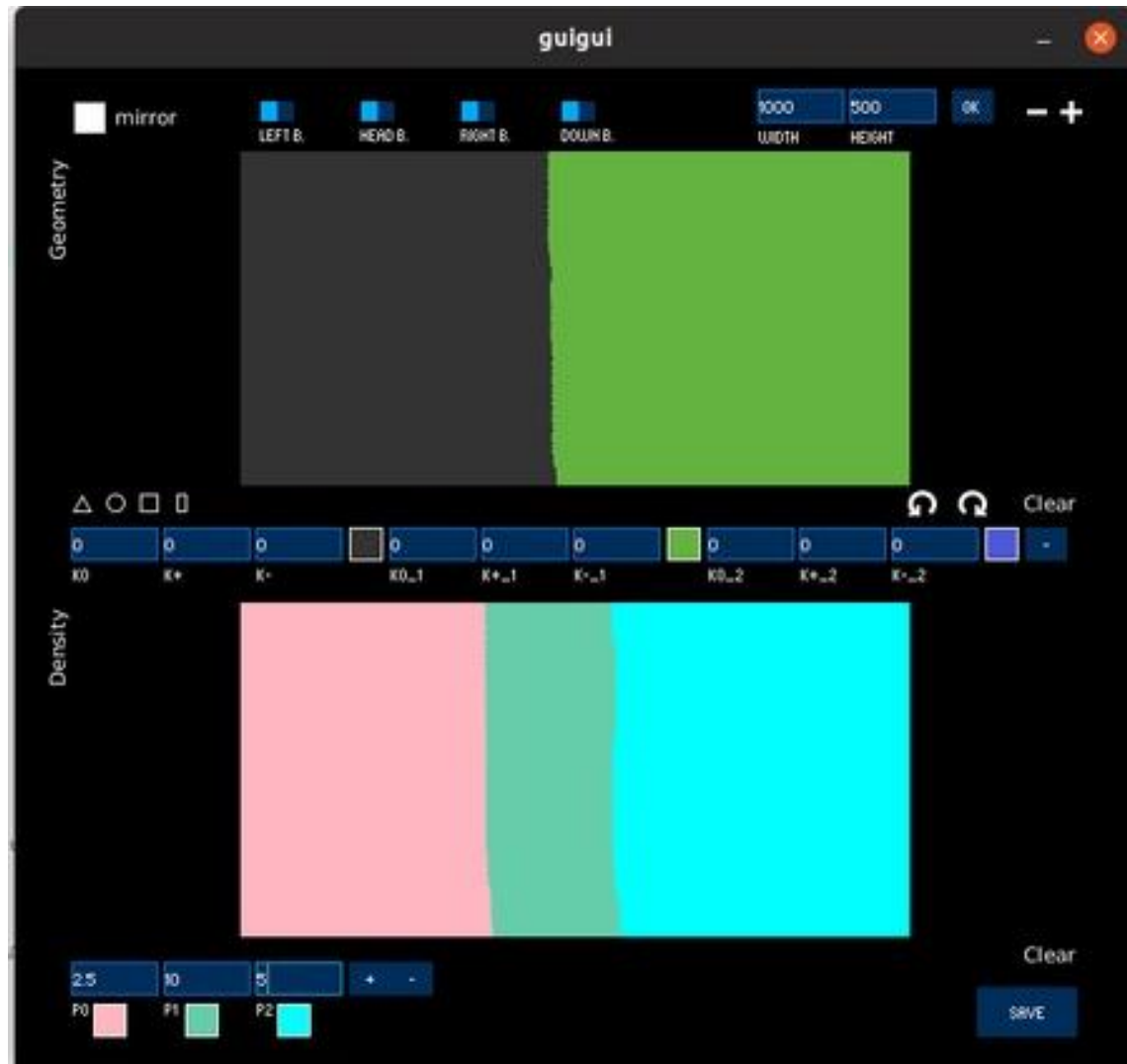


График волнового процесса

Graph (650 iterations)

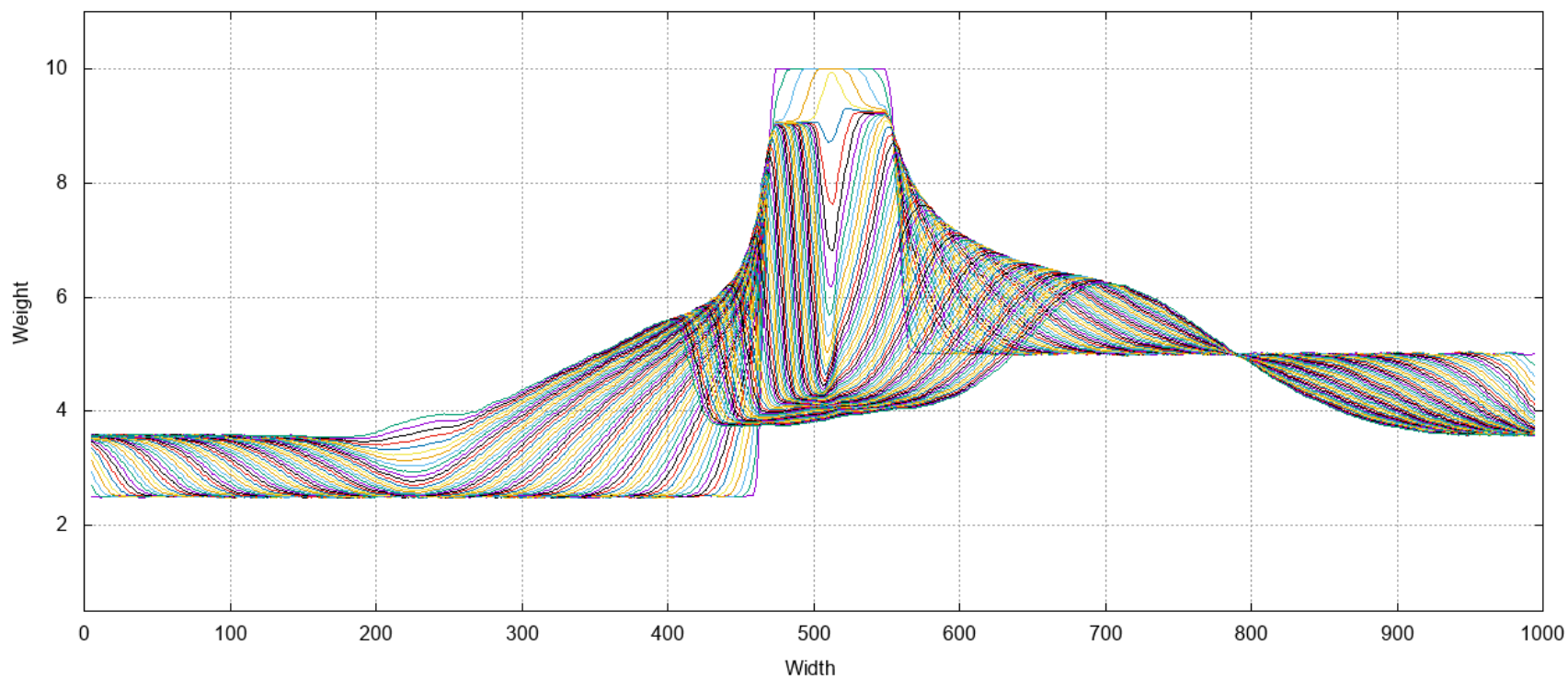
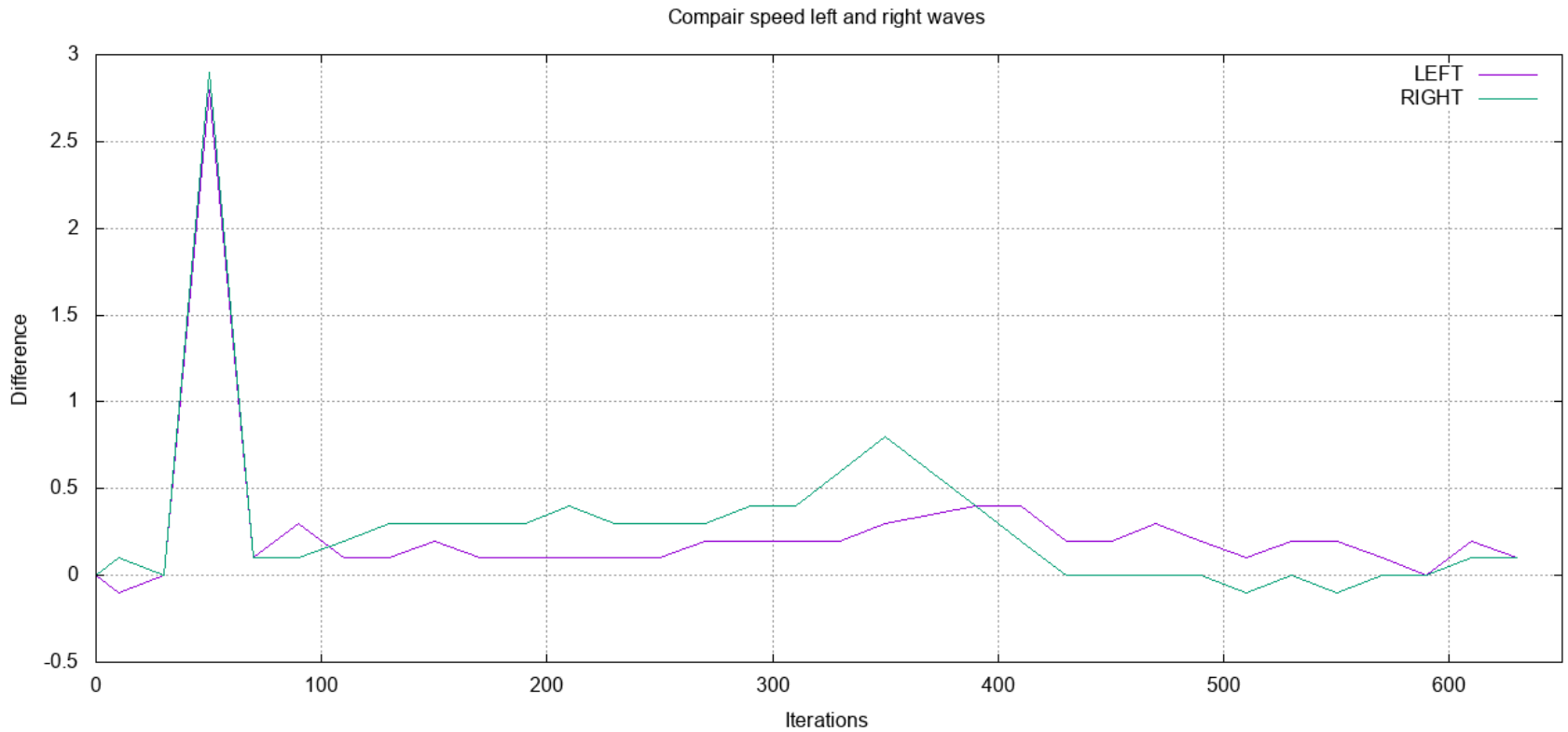


График скорости волны.



Пример 3

- **Задача:** Промоделировать волновой процесс
- **Условие:** Наличие отражающей поверхности круглой формы, два источника, правило едино.

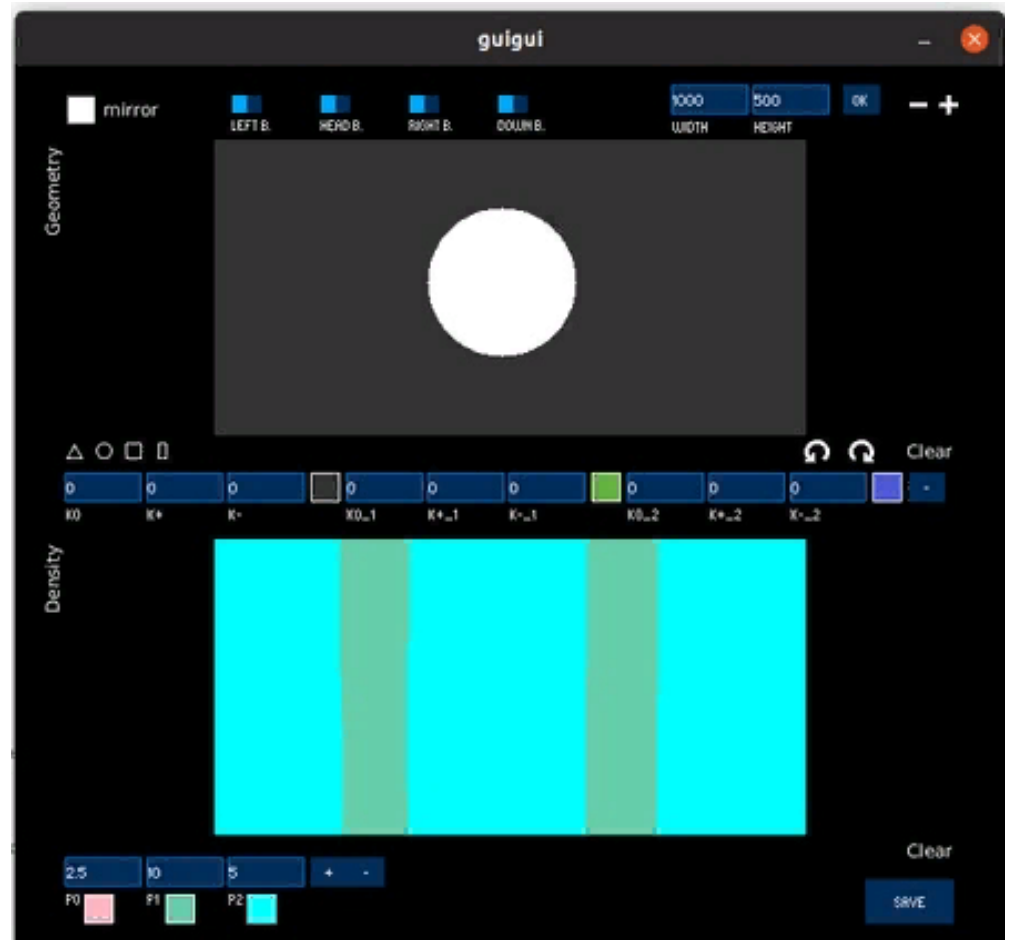
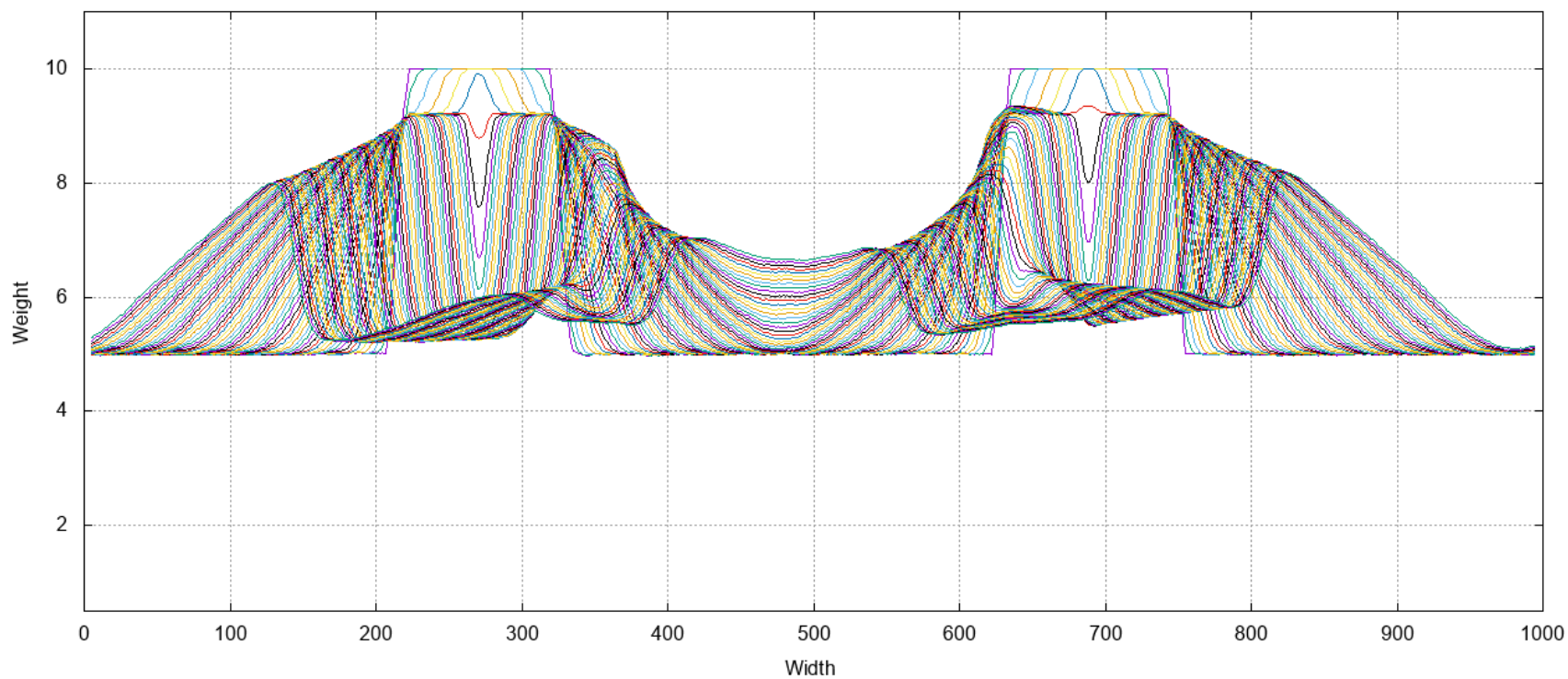
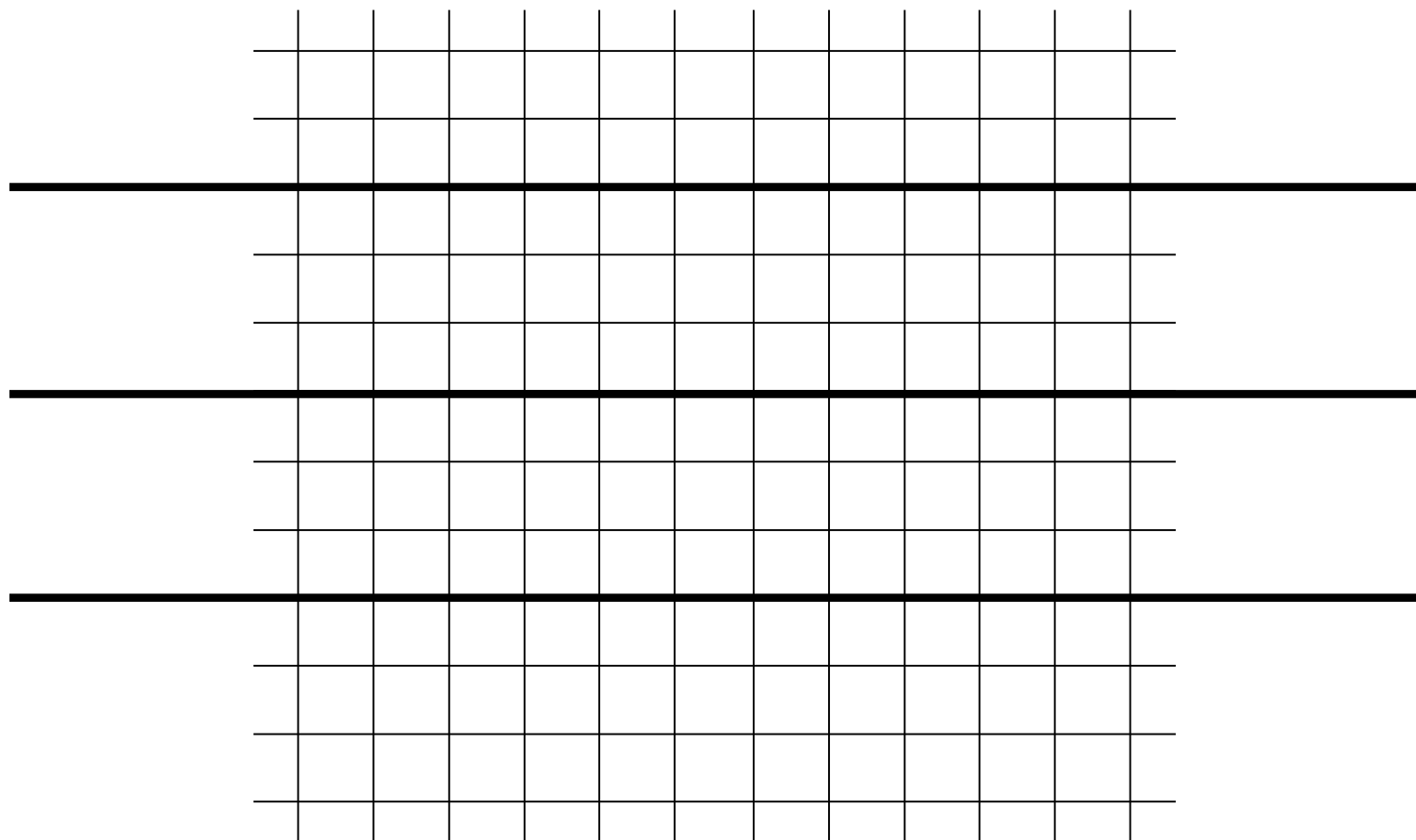


График волнового процесса

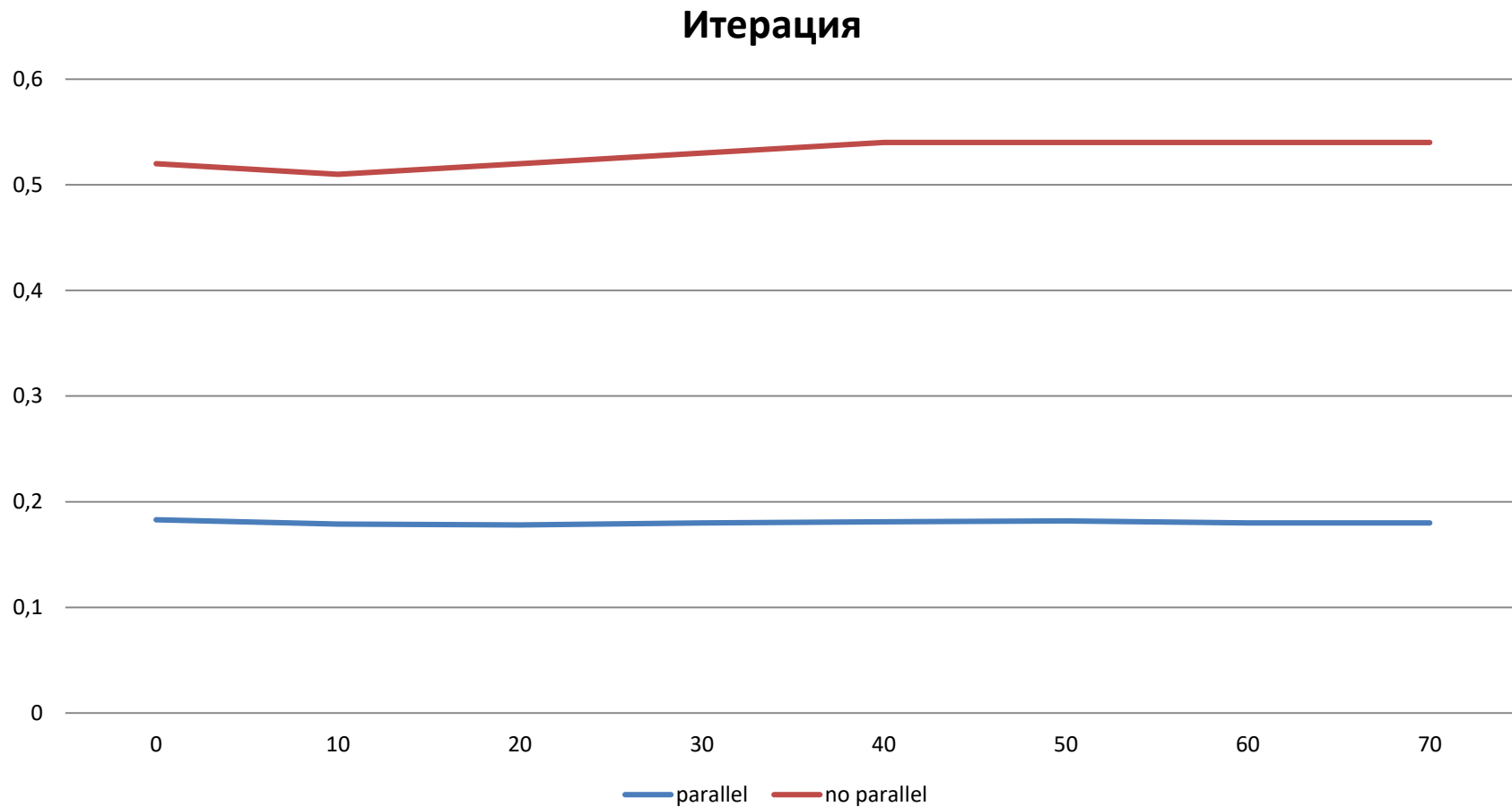
Graph (650 iterations)



Параллельная реализация программы OpenMP



Результаты параллельной реализации программы.



Результаты параллельной реализации программы.

Осреднение волны

