

Секция «Высокопроизводительные вычисления и математическое моделирование»

## Параллельная объектно-ориентированная реализация методики моделирования протонных изображений

Научный руководитель – Михайлюков Константин Леонидович

*Ивашкин В.В.<sup>1</sup>, Фролова Н.В.<sup>2</sup>, Михайлюков К.Л.<sup>3</sup>*

1 - Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, Саров, Россия, *E-mail: ivashkin.vasilij@yandex.ru*; 2 - Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, Саров, Россия, *E-mail: amenocturnal@mail.ru*; 3 - Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, Саров, Россия, *E-mail: konstik@mail.ru*

Метод протонной радиографии зарекомендовал себя качественным инструментом по исследованию газодинамических процессов с высоким пространственным разрешением. От качества смоделированных изображений зависит информативность экспериментов, проводимых на протонографических комплексах. Повышение качества расчетов необходимо для более грамотной постановки опытов и анализа экспериментальных данных.

Методика [1, 2] предназначена для математического моделирования прохождения пучка протонов через 2D- и 3D-объекты и магнитную оптику с целью расчетного моделирования протонных изображений объектов. Смоделированные протонные изображения с различными настройками магнито-оптической системой используется для априорной оценки результатов экспериментов, проводимых на радиографическом комплексе ПРГК-100 (г. Протвино) с целью прогнозирования качества получаемой экспериментальной информации и, по возможности, уточнения постановки экспериментов для получения наиболее информативных снимков, а так же при обработке и анализе изображений.

Реализация выполнена на базе объектно-ориентированного языка C++ и интерфейса передачи сообщений MPI. Особенностью разработанного функционала является возможность выполнения расчетного моделирования изображений с неограниченным объемом геометрии объекта просвечивания без увеличения количества MPI процессов.

В работе представлен алгоритм моделирования протонных изображений, рассмотрены методы эффективной работы с распределенной геометрией объекта просвечивания и системой хранения физических свойств материалов расчета.

### Источники и литература

- 1) Михайлюков К.Л., Храмов И.В., Фролова Н.В., Романова М.Д. и др. Программа моделирования протонных изображений ПИ: краткое описание и примеры применения. Материалы XV международной конференции «Супервычисления и математическое моделирование», 2015г., г. Саров.
- 2) Михайлюков К.Л., Храмов И.В., Скобеев А.В., Фролова Н.В. и др. Методика ПИ моделирование протонных изображений – ВАНТ, серия «Математическое моделирование физических процессов», вып.3 стр. 32-34, 2018.