

Схема второго порядка для расчета уравнения переноса на тетраэдральных сетках

Астафуров Г.О.<sup>1</sup>, Аристова Е.Н.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН

<sup>2</sup>Московский физико-технический институт (государственный университет)

Во многих задачах физики и техники возникает необходимость численного решения линейного уравнения переноса собственного излучения или незаряженных частиц. Сетками, наиболее точно описывающими сложную геометрию задачи, являются тетраэдральные. В данной работе предлагается метод коротких характеристик второго порядка аппроксимации. Он основан на интерполяции второго порядка в точку пересечения характеристики, выпущенной назад, с противоположной гранью тетраэдра и точного интегрирования вдоль отрезка характеристики. Метод пригоден, в том числе, для расчета задач с большим коэффициентом поглощения. Для реализации второго порядка локальной интерполяции используются три узловых значения и три интегральных средних функции распределения по ребрам освещенной грани. Необходимо определение неизвестных интегральных средних и узловых значений на неосвещенных гранях для возможности перехода к следующим ячейкам. Тетраэдр считается полностью заданным, если известны четыре узловые значения в вершинах и шесть интегральных средних по ребрам.

Для определения последовательности расчета тетраэдров используется модификация маршевого алгоритма [1], приспособленная для ситуации необщего положения узлов сетки Делоне.

Используется схема переменного порядка аппроксимации для монотонизации решения.

Для интегрирования по углам используется полностью симметричный набор угловых направлений [2].

Рассмотрен ряд тестовых задач. Показан второй порядок сходимости для достаточно гладких решений и более низкий для решений с особенностями.

#### Литература

1. Скалько Ю.И., Карасев Р.Н., Акопян А.В., Цибулин И.В., Мендель М.А. Маршевый алгоритм решения задачи переноса излучения методом коротких

характеристик // Компьютерные исследования и моделирование. – 2014. – т. 6, №2. – с. 203-215.

2. *Lathrop K.D., Carlson B.G.* Discrete ordinates angular quadrature of the neutron transport equation // Los Alamos scientific laboratory report LA-3186. – 1965. – 48p.