

СХЕМА ВЫСОКОГО ПОРЯДКА С МИНИМАЛЬНЫМ ШАБЛОНОМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ПЕРЕНОСА НА СИМПЛИЦИАЛЬНОЙ СЕТКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАРИЦЕНТРИЧЕСКОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ

Астафуров Г.О., Аристова Е.Н.

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, email:
astafurov.gleb@yandex.ru, tel: +7(916)0393889

В работе предлагается новая схема для решения уравнения переноса излучения на трехмерной неструктурированной сетке.

Основой для построения этой схемы является интерполяционно-характеристический метод. Для построения локальной интерполяции высокого порядка в каждой ячейке сетки используются барицентрические координаты. Для вычисления коэффициентов интерполяции используется тройной набор переменных: значения искомой функции в узлах ячейки, ее интегральные средние по ребрам и интегральные средние по граням. Такой набор переменных является максимальным в пределах одного тетраэдра. Ячейка считается рассчитанной, если в ней известны эти данные на всех четырнадцати элементах. Имеется три возможных сценария расчета ячейки. Выбор нужного варианта определяется количеством освещенных граней. Для возможности расчета ячейки все данные на освещенных гранях должны быть заданы, оставшиеся будут определены в ходе исполнения выбранного сценария.

Преимуществом использования барицентрических координат является: простота задания элементов ячейки, возможность повышения порядка интерполяции, получение на выходе непрерывного приближения искомой функции во всей расчетной области. Отдельным достоинством предложенной схемы является ее консервативность с правильным перераспределением потоков по граням. Для выбора порядка разрешения ячеек используется алгоритм обхода в ширину ациклического сеточного графа.

На тестовых задачах исследованы свойства сходимости предлагаемой схемы при различных степенях гладкости точного решения.