

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОТОЧНЫХ БИКОМПАКТНЫХ СХЕМ ДЛЯ СОВМЕСТНОГО РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ПЕРЕНОСА ИЗЛУЧЕНИЯ И УРАВНЕНИЯ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ВЕЩЕСТВА

Аристова Е.Н., Караваева Н.И.¹

ИПМ им. М.В. Келдыша РАН 125047, Москва, Миусская пл., д.4

¹МФТИ (НИУ) 141701, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., д. 9

Система уравнений высокотемпературной радиационной газовой динамики описывает течения газа с учетом теплового излучения. Одним из блоков ее решения при расщеплении по физическим процессам является совместное решение уравнения переноса излучения и уравнения энергии. Одной из трудностей при решении уравнения переноса является зависимость искомой функции от большого числа переменных, так как даже в одномерной плоской геометрии она зависит от координаты, времени, энергетической и угловой переменных.

В предлагаемом подходе задача решается в многогрупповом приближении, для эффективного понижения размерности задачи используется HOLO алгоритм, в котором организуется взаимодействие между решением уравнения переноса высокого порядка (HO – high order) и уравнениями низкого порядка (LO – low order). Понижение размерности производят сначала за счет осреднения по угловой переменной, при этом получают многогрупповую систему уравнений квазидиффузии. Далее производят осреднение по энергии и получают эффективную одногрупповую систему уравнений квазидиффузии. Для численного решения уравнений каждого из этапов HOLO алгоритма используется бикомпактная схема четвертого порядка по пространству, построенная методом прямых в рамках одной ячейки. В предлагаемой реализации используются метод третьего порядка аппроксимации для интегрирования по времени в гомогенной задаче и метод первого порядка аппроксимации в гетерогенной задаче.

Проведена монотонизация предложенной разностной схемы для HOLO алгоритма. Схема применена для решения первой и второй задач Флека, исследована зависимость скорости теплового фронта в оптически толстой области от величины коэффициента поглощения в ней [1].

Литература.

1. *Аристова Е.Н., Караваева Н.И.* Реализация бикомпактной схемы для HOLO алгоритма решения задач переноса излучения в среде // *Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша* № 64, 2024. 27 с.