

БИКОМПАКТНЫЕ СХЕМЫ ДЛЯ HOLO АЛГОРИТМОВ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПЕРЕНОСА НЕЙТРОНОВ

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

Линейное уравнение переноса описывает процесс переноса излучения или незаряженных частиц. Для решения задач переноса нейтронов могут быть использованы HOLO алгоритмы, позволяющие достичь значительного ускорения итераций по рассеянию и делению в интегральных членах уравнения переноса нейтронов. Ключевая идея HOLO алгоритмов состоит в совместном решении кинетических уравнений высокого и низкого порядка (НО - high order и LO - low order). Уравнением высокого порядка является уравнение переноса, а уравнением низкого порядка – система уравнений квазидиффузии. Уравнение переноса может решаться при помощи бикомпактных схем, предложенных Б.В. Роговым [1]. Схемы для уравнений квазидиффузии (уравнений LO) были развиты авторами данной работы [2]. Одним из достоинств предлагаемых разностных схем является четвертый порядок аппроксимации по пространству и произвольный порядок аппроксимации по времени. Авторами исследованы различные варианты построения аппроксимации по времени. При решении уравнения квазидиффузии используются мелко-линейные функционалы, вычисленные по решению НО части. При условии положительности функции распределения их вычисление является устойчивым, это накладывает требование на монотонность схем для уравнения переноса. В работе предлагаются подходы к монотонизации схем для LO и НО частей.

Предложенные схемы для HOLO алгоритмов решения уравнения переноса были исследованы в серии аналитических тестов, а также применены для решения задачи Рида.

Литература.

1. Рогов Б. В., Михайловская М. Н. Бикомпактные схемы четвертого порядка аппроксимации для гиперболических уравнений. ДАН, 2010, т.430, №4, с. 470-474. DOI: 10.1134/S1064562410010400.
2. Аристова Е. Н., Караваева Н. И. Бикомпактные схемы высокого порядка аппроксимации для уравнений квазидиффузии. Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша РАН, 2018, №45, 28 с. DOI: 10.20948/prepr-2018-45.