

РАЗНОСТНЫЕ СХЕМЫ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ПЕРЕНОСА, УДОВЛЕТВОРЯЮЩИЕ ОБОБЩЕННОМУ УСЛОВИЮ АППРОКСИМАЦИИ

Лобанов А.И.

Московский физико-технический институт (государственный университет), Россия,
141701, Долгопрудный, Институтский пер., 9 +74954087063, alexey@crec.mipt.ru

Для модельного линейного уравнения переноса

$$\frac{\partial u}{\partial t} + a \frac{\partial u}{\partial x} = 0, \quad (1)$$

рассматривается множество явных разностных схем, определенных на фиксированном шаблоне

$$u_m^{n+1} = \sum \alpha_\mu u_{m+\mu}^n, \quad (2)$$

В соответствие (2) ставится линейный по коэффициентам схемы функционал

$$F(\alpha_\mu, u_m^n, \sigma, h), \quad (3)$$

здесь $\sigma = a\tau/h$ — число Куранта, τ и h — шаги разностной сетки по времени и пространственной переменной соответственно. Функционал (3) будем называть обобщенным условием аппроксимации, если коэффициенты разложения F в ряд Тейлора по h совпадают с условиями аппроксимации разностной схемы (2) на гладком решении (1).

Конкретные разностные схемы строятся как решение задачи минимизации функционала (2) при некоторых линейных ограничениях. Показано, что при соответствующем выборе функционала задача поиска оптимального значения сводится к описанной в [1]. При другом способе построения линейного функционала (2) возникает семейство разностных схем, не встречавшееся ранее в литературе.

При исследовании конкретных разностных схем использована техника сведения к паре самодвойственных задач линейного программирования, представленная в [2].

Литература

1. Магомедов К.М., Холодов А.С. Сеточно-характеристические численные методы. - М. : Издательство Юрайт, 2017. — 287 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-04220-7.
2. Лобанов А.И. Разностные схемы в пространстве неопределенных коэффициентов и двойственные задачи линейного программирования /В сб.: *Математика, компьютер, образование Тезисы конференции* — Ижевск, Изд-во Регулярная и хаотическая динамика. 2017. Стр. 176.