

КОНСЕРВАТИВНАЯ КОНЕЧНО-РАЗНОСТНАЯ СХЕМА ПОВЫШЕННОГО ПОРЯДКА ТОЧНОСТИ ДЛЯ СТАЦИОНАРНЫХ УРАВНЕНИЙ КОНВЕКЦИИ-ДИФФУЗИИ **В. К. Полевиков (Минск, Беларусь)**

Рассматривается двумерное стационарное уравнение конвекции-диффузии дивергентного вида

$$\nabla \cdot (\nabla u - \mathbf{r}u) = -f; \quad \nabla \cdot \mathbf{r} \geq 0, \quad (1)$$

где $u = u(x)$ — искомая функция, $\mathbf{r} = (r_1, r_2)$, $r_\alpha = r_\alpha(x)$, $f = f(x)$ — заданные коэффициенты, $x = (x_1, x_2)$. Все функции в уравнении (1) предполагаются достаточно гладкими. Уравнениями вида (1) описываются конвективные и диффузионные процессы в жидкостях и коллоидах, например, процесс магнитофореза наночастиц в магнитной жидкости [1].

В работах [1, 2] описана, детально обоснована теоретически, а также апробирована путем численного исследования высокоинтенсивной гравитационной конвекции в горизонтальном канале квадратного сечения неконсервативная монотонная разностная схема четвертого порядка аппроксимации, построенная для недивергентного аналога уравнения (1). Показано, что монотонные схемы повышенного порядка точности наиболее эффективны при решении задач конвекции и диффузии с большими градиентами скорости, температуры и концентрации частиц, поскольку в отличие от схем первого и второго порядков позволяют добиваться приемлемой точности на достаточно грубых сетках.

Основная цель данной работы — построение консервативной монотонной схемы четвертого порядка аппроксимации для уравнения (1), которая в отличие от схемы, представленной в [1, 2], удовлетворяет разностным аналогам физических законов сохранения на сколь угодно больших и на сколь угодно малых участках сеточной области. Консервативность схемы достигается по методу контрольного объема, когда вместо дифференциального уравнения аппроксимации на сетке подвергается соответствующее ему интегральное уравнение баланса. Чтобы удовлетворить условиям принципа максимума в алгоритм вводятся параметры регуляризации, благодаря которым обеспечивается устойчивость разностной схемы при сохранении ее порядка аппроксимации.

Благодарности. Работа выполнена в рамках программы ГПНИ “Конвергенция-2025”, подпрограмма «Математические модели и методы», шифр задания 1.4.01.4.

Литература

1. *Polevnikov V.K.* A monotone finite-difference high order accuracy scheme for the 2D convection-diffusion equations. *J. of the Belarusian State University. Mathematics and Informatics.* No. 3 (2019), 71–83.
2. *Берковский Б.М., Полевиков В.К.* *Вычислительный эксперимент в конвекции.* Минск: Университетское (1988).

О РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ УРАВНЕНИЙ ДРОБНОГО ПОРЯДКА С НЕОГРАНИЧЕННОЙ ПРАВОЙ ЧАСТЬЮ **С. В. Пономарева (Минск, Беларусь)**

Исследуется задача типа Коши

$$\begin{cases} D^\alpha x(t) = f(t, x(t)), \\ \lim_{t \rightarrow 0} t^{1-\alpha} x(t) = \xi \end{cases} \quad (1)$$

с дробной производной Римана–Лиувилля D^α порядка α , $0 < \alpha < 1$ в весовом пространстве $C_{1-\alpha}[0, T]$ определенных на отрезке $[0, T]$ и непрерывных на $(0, T]$ функций $x(t)$, для которых существует предел $\lim_{t \rightarrow 0} t^{1-\alpha} x(t)$.