

Решение начально-краевых задач для уравнений с дробными производными

Ячменев В.А., доц.; Терновский С.А., студ.
Сумской государственной университет, г. Сумы

Исследование диффузионных процессов аномальной природы, отклоняющихся от классической гауссовской диффузии, приводит к необходимости решения начально-краевых задач для дифференциальных уравнений с дробными производными.

В данном докладе рассматривается модельная задача, которая формулируется следующим образом. Найти решение уравнения

$$\partial^\alpha u / \partial t^\alpha = a^2 \partial^2 u / \partial x^2 \quad (1)$$

в области

$$D = \{(x, t) \mid (0, \infty) \times (0, \infty)\}$$

с начальным условием

$$u(x, 0) = \varphi(x), \quad x > 0$$

и граничным условием

$$u(0, t) = A = \text{const}$$

Аналитическое решение получено с помощью метода интегральных преобразований: синус-преобразования по координате и преобразования Лапласа по времени.

Вместе с тем разработан метод численного решения поставленной задачи, основанный на аппроксимации дробных производных непосредственно связанных с их определением.

Проанализировано поведение решений в зависимости от порядка дифференцирования и проведено их сравнение с решениями для случая классической диффузии.

В данной работе рассматривалась дробная производная Кануто. Представляется полезным рассмотреть в дальнейшем другие определения дробной производной (Римана-Лиувилля, Летникова).

1. Nigmatulin R.R. *phys. status solidi b* **133**, 425 (1986).
2. Гекиева С.Х. *Известия КБНЦ РАН* №1(8), 18 (2002).