СВОЙСТВА СИММЕТРИИ УРАВНЕНИЙ С ФРАКТАЛЬНОЙ ПРОИЗВОДНОЙ

Бронс Р., Шаповалов А.В.

Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Россия, 634050, Томск, пл. Новособорная, 1,
Телефон: (3822) 529843, E-mail: shpv@phys.tsu.ru

Развитие базовых понятий анализа на фрактальных множествах, включающих определения предела на фрактальном множестве, (фрактальной) производной, (фрактального) интеграла, позволяет существенно продвинуться в исследовании свойств фрактальных структур, явлений и процессов с помощью модификации известных моделей физических явлений и систем, введя фрактальные характеристики в модельные уравнения. В ряде работ (например, [1,2]) развит формализм, называемый F^{α} – исчислением, в котором можно определить и исследовать уравнения с фрактальными производными – аналоги дифференциальных уравнений моделей физических процессов.

Для исследования модельных уравнений в различных областях физики применяется теория группового анализа дифференциальных уравнений. Благодаря универсальности идей инвариантности и симметрии, а также алгоритмичности методов данная теория продолжает активно развиваться, находя новые области применения. В работе [3] методы группового анализа применяются к уравнениям с фрактальной производной. Основное внимание уделяется аналогам обыкновенных дифференциальных уравнений.

В данной работе обсуждается применение классических идей и подходов группового анализа к уравнениям с фрактальными производными, использующих свойства инвариантности уравнений относительно преобразований независимых и зависимых переменных и продолжения векторных полей, следуя [4]. Рассматриваются примеры фрактальных аналогов обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений с частными производными.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Томской области, проект № 19-41-700004.

Литература.

1. *Parvate, A.; Gangal, A.D*. Calculus on fractal subsets of real-line I: Formulation// *Fractals* **Vol**. 17, 2009. P. 53–148.
2. *Parvate, A.; Gangal, A.D*. Calculus on fractal subsets of real line II: Conjugacy with ordinary calculus// *Fractals* **Vol**. 19, 2011. P. 271–290.
3. *Golmankhaneh A.K., Tunç C.* Analogues to Lie Method and Noether's Theorem in Fractal Calculus//*Fractal Fract*. **Vol.** 3, No 25, 2019. 15 pp.
4. *Olver P.* Application of Lie Groups to Differential Equations. – New-York: Springer, 1986.