ПРИМЕНЕНИЕ ГРУППОВОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Исина Н.
Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, г.Астана,
E-mail: isina_nafisa@mail.ru

В теории обыкновенных дифференциальных уравнений существует определенная группа задач, которые в силу ряда причин не разрешаются существующими методами. Это обстоятельство и привело к более детальному изучению элементов нелокальности — преобразований повышения и понижения порядка дифференциального уравнения. Одним из таких методов явился метод RF-пар, название которого происходит от названий используемых нелокальных преобразований rise-повышение и fall-понижение и использует введение в преобразование производных. Этим методом строятся дискретные группы преобразований, инвариантные образующие которых позволяют находить частные решения исследуемого уравнения, неразрешимого в квадратурах. Необходимость создания метода возникла в связи с тем, что, если для любого уравнения порядка k>2: $y^{(k)}=F(x,y,y',\ldots,y^{(k-1)})$ можно алгоритмически находить нелокальные преобразования Бэклунда, то для нахождения их для уравнений второго порядка такого алгоритмического метода нет. К тому же данный метод позволяет без громоздких выкладок исследовать уравнение на уровне точечных преобразований. При этом для заданного класса уравнений вводятся стандартные зависимости от производной, которые мы называем RF-парами, и затем ищется точечное преобразование, переводящее преобразованное уравнение в исходное. Но с другим вектором параметров. Так, например, для обобщенного уравнения Эмдена-Фаулера, применяемого в теплофизике, кристаллографии, удалось найти большое количество новых интегрируемых случаев. С помощью стандартных RF-пар удалось построить дискретную группу преобразований -D_3-группу диэдра и вследствии всех преобразований найти частные интегрируемые случаи уравнения: $(m,m,{}^{3}/_{2})$, (m,-m/□₊□,2m+1/□),(m,(-m-3)/2 ,0). Исследования возможностей метода RF-пар показывает универсальность метода, связь его с другими дискретно-групповыми методами, что на самом деле дает широкие возможности для исследования уравнений.

Список использованных источников

1. *Исина Н.К., Зайцев В.Ф.* О нелокальных преобразованиях и инвариантах дискретных групп преобразований. Дифференциальные уравнения.- Тула.ТулПИ,1988.
2. *Зайцев В.Ф., Исина Н.К.* О преобразованиях с повышением порядка. Дифференциальные уравнения. Саранск, 1990.
3. *Исина Н.К.* Обоснование и алгоритмизация метода RF-пар для исследования обыкновенных дифференциальных уравнений. Ленинград.1991.

К ИССЛЕДОВАНИЮ ДРОБНО-НАГРУЖЕННЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Искаков С.А., Космакова М.Т., Хайркулова А.А.
Карагандинский государственный университет им. академика Е. А. Букетова, Караганда
E-mail: isagyndyk@mail.ru

В области $Q=\{(x,t),x>0,t>0\}$; рассмотрим краевую задачу

$$u_t-u_{xx}+\lambda\cdot\left\{{}_0D_x^{1+\beta}u(x,t)\right\}_{x=t}=f(x,t), \tag{1}$$

$$u(x,0)=0;\ u(0,t)=0. \tag{2}$$

Подобного рода задачи, в случае когда нагруженное слагаемое есть след производной целого порядка: $\left\{{}_0D_x^1u(x,t)\right\}_{x=t}$, $\left\{{}_0D_x^2u(x,t)\right\}_{x=t}$, были исследованы в работах [1]-[3]. Здесь λ - комплексный параметр, ${}_0D_x^{1+\beta}u(x,t)$ - дробная производная Римана-Лиувилля порядка $(1+\beta)$, $\frac{1}{2}\le\beta<1$, [4].