ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертацию Зарифзода С.К. «Исследование некоторых классов сингулярных интегро-дифференциальных уравнений операционными методами», представленную на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02-Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

В диссертационной работе исследуются задачи нахождения явных решений для некоторых классов операторно-дифференциальных и сингулярных интегро-дифференциальных уравнений. Она посвящена решению следующих задач:

- получение интегрального представления многообразия решений для линейного обыкновенного операторно-дифференциального уравнения n-го порядка вида
$$P_M^n(D_x^{11})y \equiv (D_x^{11})^n y + M_1(D_x^{11})^{n-1}y + \cdots + M_n y = f(x);$$
- построение основ операционного исчисления для особого дифференциального оператора D_x^{11} в виде S_{11} - интегрального преобразования;
- построение основ операционного исчисления для особого дифференциального оператора D_x^{α} в виде S_{α} - интегрального преобразования;
- исследование сингулярного интегро-дифференциального уравнения
$$D_x^{11}y + \int_0^x \frac{K(x,t)}{t(1-t)}y(t)dt = f(x), \qquad (1)$$
и сопряжённого с ним уравнения
$$-D_x^{11}z + \int_x^1 \frac{K(t,x)}{t(1-t)}z(t)dt = g(x), \qquad (2)$$
классическими и современными методами;
- исследование интегро-дифференциальных уравнений вида (1) с логарифмическим ядром вида
$$K(x,t) = A_1 + A_2 \ln\left(\frac{x}{1-x}\cdot\frac{1-t}{t}\right) + \cdots + A_n \ln^{n-1}\left(\frac{x}{1-x}\cdot\frac{1-t}{t}\right) \qquad (3)$$
и сопряжённого с ним уравнения (2) с сопряжённым ядром;
- исследование сингулярного интегро-дифференциального уравнения

$$D_x^\alpha y + A_0 y + \int_0^x \frac{K(x,t)}{t^\alpha} y(t)dt = f(x), \tag{4}$$

и сопряжённого с ним уравнения

$$-D_x^\alpha z + A_0 z + \int_x^\infty \frac{K(t,x)}{t^\alpha} z(t)dt = g(x). \tag{5}$$

Изучению линейных интегральных и интегро-дифференциальных уравнений с ядром, содержащим точки сингулярности различных видов, посвящены многочисленных работ, на которые диссертант подробно ссылается.

Заметим, что исследование интегральных уравнений типа Вольтерра с сингулярным и сверхсингулярным ядром вида

$$\varphi(x) + \int_a^x \frac{K(x,t)}{t-a} \varphi(t)dt = f(x)$$

и

$$\varphi(x) + \int_a^x \frac{K(x,t)}{(t-a)^\alpha} \varphi(t)dt = f(x),$$

где $\alpha > 1$, было предметом исследования монографии «Интегральные уравнения типа Вольтера с фиксированными граничными и внутренними сингулярными ядрами и их приложения / Н.Раджабов.– Душанбе, 2007. – 222 с.». Методика исследования этих уравнений в диссертационной работы Зарифзода С.К. применяется для изучения интегро-дифференциальных уравнений (1)-(2) и (3)-(4).

Кроме того, в работе строится операционный метод исследования этих уравнений. Для использования операционных методов сначала вводится понятие интегральных преобразований S_{11} и S_α, затем на основе этих интегральных преобразований соответствующие задачи исследуются операционными методами.

О разрешимости уравнений (1)-(4) в диссертации сформулирован ряд теорем, которые обосновываются строгими математическими доказательствами.

Основная значимость результатов исследований Зарифзода С.К. заключается в том, что они способствуют дальнейшему развитию теории линейных и нелинейных интегро-дифференциальных уравнений с

сингулярными и сверхсингулярными ядрами, а также исследованию различных граничных задач для таких уравнений.

По материалам диссертации опубликованы 56 работ, из них 2 монографии, 19 статей, опубликованы в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 10 статей опубликованы в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации и журналах, входящих в списки журналов SCOPUS или WEBOFSCIENCE.

Следует отметить, что научные положения и выводы, сформулированные в диссертационной работе, обоснованы и достоверны.

Выполненная диссертационная работа Зарифзода Сарвара Кахрамона на тему «Исследование некоторых классов сингулярных интегро-дифференциальных уравнений операционными методами» отвечает всем требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан, предъявляемым к докторским диссертациям по физико-математических наукам. Зарифзода С.К., проявивший себя как сложившийся специалист, заслуживает присуждения ему учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02- Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Научный консультант:
доктор физико-математических наук,
академик НАНТ, профессор Раджабов Н.

Подпись Н. Раджабова заверяю.

Начальник Управления кадров и спецчасти ТНУ Тавкиев Э.Ш.

10.02.2023