

# ЗАДАЧА НЕЙМАНА ДЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА С ОПЕРАТОРОМ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

**Б.И. ЭФЕНДИЕВ**

Институт прикладной математики и автоматизации –  
филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр  
«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»  
360000, КБР, г. Нальчик, ул. Шортанова, 89 А  
E-mail: ipma@niipma.ru

*В данной работе исследуется линейное обыкновенное дифференциальное уравнение второго порядка с оператором непрерывно распределенного дифференцирования, и для него изучается двухточечная краевая задача методом функции Грина. Дробное дифференцирование понимается в смысле Римана–Лиувилля. Вводится в рассмотрение специальная функция, в терминах которой строится функция Грина задачи Неймана и доказываются основные свойства. Для рассматриваемого уравнения выписывается решение двухточечной краевой задачи в явном виде при выполнении условия разрешимости. Указываются требования на ядро оператора непрерывно распределенного дифференцирования, гарантирующие выполнение условия разрешимости задачи Неймана.*

**Ключевые слова:** задача Неймана, функция Грина, оператор непрерывно распределенного дифференцирования, оператор дробного дифференцирования Римана–Лиувилля.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Нахушев А.М.* О непрерывных дифференциальных уравнениях и их разностных аналогах // Доклады академии наук СССР. 1988. Т. 300. № 4. С. 796-799.
2. *Нахушев А.М.* О положительности операторов непрерывного и дискретного дифференцирования и интегрирования, весьма важных в дробном исчислении и в теории уравнений смешанного типа // Дифференциальные уравнения. 1998. Т. 34. № 1. С. 101-109.
3. *Нахушев А.М.* Дробное исчисление и его применение. М.: Физматлит, 2003. 272 с.
4. *Псху А.В.* Уравнения в частных производных дробного порядка. М.: Наука, 2005. 199 с.
5. *Псху А.В.* Краевая задача для дифференциального уравнения с частными производными дробного порядка // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2002. № 1. С. 76-78.
6. *Fedorov V.E., Streletskaya E.M.* Initial-value problems for linear distributed-order differential equations in Banach spaces // Electronic Journal of Differential Equations. 2018. Vol. 2018. № 176. Pp. 1-17.
7. *Kochubei A.N.* Distributed order calculus and equations of ultraslow diffusion // Journal of Mathematical Analysis and Applications. 2008. Т. 340. Pp. 252-281.
8. *Эфендиев Б.И.* Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с континуальной производной // Дифференциальные уравнения. 2011. Т. 47. № 9. С. 1364-1368.
9. *Эфендиев Б.И.* Задача Дирихле для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с континуальной производной // Математические заметки. 2015. Т. 97. № 4. С. 620-628.
10. *Эфендиев Б.И.* Задача Неймана для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с континуальной производной // Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук. 2006. Т. 8. № 2. С. 87-89.
11. *Эфендиев Б.И.* О фундаментальном решении обыкновенного дифференциального уравнения с оператором непрерывно распределенного порядка // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2018. № 6 (86). С. 48-52.

**Эфендиев Беслан Игорьевич**, к.ф.м.н., с.н.с. отдела дробного исчисления Института прикладной математики и автоматизации – филиала Кабардино-Балкарского научного центра РАН.  
360000, КБР, г. Нальчик, ул. Шортанова, 89 А.  
Тел. 8-909-489-28-89.  
E-mail: beslan\_efendiev@mail.ru

**Efendiev Beslan Igorevich**, Candidate of Physical-mathematical Sciences, senior staff scientist of the Department of Fractional Calculus, Institute of Applied Mathematics and Automation, KBSC RAS.  
360000, KBR, Nalchik, Shortanov street, 89 A.  
Ph. 8-909-489-28-89.  
E-mail: beslan\_efendiev@mail.ru