***Рахмонов Фарход Дустмуродович***

**НЕЛОКАЛЬНАЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ТИПА БЕННИ-ЛЮКА ВЫСОКОГО ПОРЯДКА С НЕЛИНЕЙНОЙ ФУНКЦИЕЙ ПЕРЕОПРЕДЕЛЕНИЯ**

*Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, Ташкент, Узбекистан, e-mail:* [*farxod\_frd@bk.ru*](mailto:farxod_frd@bk.ru)

**Аннотация**

Представляют большой интерес с точки зрения приложений уравнения типа Бенни-Люка [1-90] и приложений интегро-дифференциальные уравнения типа Буссинеска [10-12].

Исследуется классическая разрешимость нелокальной обратной краевой задачи для дифференциального уравнения типа Бенни-Люка высокого четного порядка. В многомерной области  рассматривается уравнение следующего вида



 (1)

где  и даны положительные действительные числа,  заданное положительное целое число,  непрерывные функции,      функция переопределения. Мы предполагаем, что для заданных функций верны следующие граничные условия

**Постановка задачи.** Найдем пару функций , первая из которых удовлетворяет дифференциальному уравнению (1), следующим нелокальным условиям

 (2)

 (3)

и условиям типа Дирихле для 





























 (4)

класс функций



 (5)



и дополнительное условие

 (6)

Нетривиальные решения задачи прямой задачи ищутся в виде ряда Фурье

 (7)

где

 (8)



  

Предполагаем, что следующие функции тоже разлагаются в ряд Фурье

 (9)

где

 (10)

Таким образом, в многомерной области рассматривается уравнение (1) в частных производных типа Бенни-Люка четного высокого порядка с условиями в интегральной форме. Изучается однозначная разрешимость краевой задачи (1)-(6). Решение данного уравнения в частных производных изучается в классе регулярных функций. Используются метод разделения переменных Фурье (метод рядов Фурье). Обратная задача сводится к решению систем двух нелинейных интегральных уравнений. При доказательстве существования и единственности коэффициента Фурье от неизвестной функции применяется метод последовательного приближения в сочетании его с методом сжимающего отображения. Используется неравенство Коши-Шварца и неравенство Бесселя при доказательстве абсолютной и равномерной сходимости полученных рядов Фурье.

**ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)**

1. Benney D.J., Luke J.C.: Interactions of permanent waves of finite amplitude // Journal Math. Phys. 43, 309—313 (1964).

2. Cavalcanti M.M., Domingos Cavalcanti V.N., Ferreira J.: Existence and uniform decay for a nonlinear viscoelastic equation with strong damping. Math. Methods in the Appl. Sci. 24, 1043-1053 (2001).

3. Gordeziani D.G., Avilishbili G.A. Solving the nonlocal problems for one-dimensional medium oscillation, Math. Model., 12 (1), 2000, pp.94-103 (in Russian).

4. Yuldashev T.K.: Inverse problem for nonlinear Benney–Luke type integro-differential equations with degenerate kernel, Russian Mathematics 60 (9), 53-60 (2016).

5. Yusifova E.H.: Inverse boundary value problem for one partial differential equation of third order, Trans. Natl. Acad. Sci. Azerb. Ser. Phys.-Tech. Math. Sci. Math. 39 (4), 175-189 (2019).

6. Yuldashev T.K., Rakhmonov F.D. On a boundary value problem for Benney--Luke type differential equation with nonlinear function of redefinition and integral conditions. Trans. Natl. Acad. Sci. Azerb. Ser. Phys.-Tech. Math. Sci. Mathematics, 41 (1), 2021, pp.172-183.

7. Yuldashev T.K., Rakhmonov F.D. On a Benney--Luke type Differential Equation with Nonlinear Boundary Value Conditions. Lobachevski Journal of Math. 2021. 42 (15). 3761-3772.

8. Yuldashev T. K., Rakhmonov F. D. Nonlocal inverse problem for a pseudohyperbolic-pseudoelliptic type diﬀerential equation. AIP Conference Proceedings. 2021. 2365 (060004). 1-20.

9. Рахмонов Ф.Д. Нелокальная краевая задача для дифференциального уравнения типа Бенни-Люка высокого порядка с нелинейной функцией переопределения. Бюллетень Института математики, Vol. 4 (6), 2021, стр.100-112.

10. Yuldashev T.K.: Nonlocal mixed-value problem for a Boussinesq-type integro-differential equation with degenerate kernel, Ukrainian Math. J. 68 (8), 1278-1296 (2016).

11. Yuldashev T. K., Rakhmonov F. D., Ismoilov A.I. Integro-diﬀerential equation of Boussinesk with integral conditions and with a small parameter for mixed derivatives. Itogi Nauki. VINITI, Moscow, 2022. 211. P. 114-130. (in Russian).

12. Рахмонов Ф.Д. Обратная задача для интегро-дифференциального уравнения высокого порядка с вырожденным ядром. Бюллетень Института математики, Vol. 5 (1), 2022, стр.88-101.