Нами установлены априорные оценки, изучена поведение свободной границы, доказана разрешимость и проведены некоторые качественные исследования.

Список использованной литературы

1. Колмогоров А. Н., Петровский И. Г., Пискунов Н. С, ˊИсследование уравнения диффузии, соединенной с возрастанием вещества, и его применение к одной биологической проблемеª, Бюлл. МГУ, секция А 1,6., 1937.
2. V. Pao, Nonlinear Parabolic and Elliptic Equations, Plenum Press, New York, 1992.
3. Y. Du and Z. Lin, Spreading-vanishing dichotomy in a diffusive logistic model with a free boundary, SIAM J. Math. Anal., 42(2010), 377-405.

СМЕШАННАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ТИПА БЕННИ-ЛЮК ВЫСОКОГО ПОРЯДКА С ВЫРОЖДЕННЫМ ЯДРОМ

Рахмонов Ф. Д.
Национальный университет Узбекистана (НУУ), Узбекско-Израильский совместный факультет, Ташкент, Узбекистан
E-mail: farxod_frd@bk.ru

Представляют большой интерес с точки зрения приложенийуравнения типа Бенни-Люка [1-3].

В прямоугольной области рассматривается уравнение в частных производных типа Бенни-Люк четного высокого порядка со смешанными условиями. Изучаются вопросы однозначной разрешимостиданной задачи. Решение изучается в классе регулярных функций. Используются метод рядов Фурье разделения переменных. При доказательстве существования и единственности коэффициента Фурье от неизвестной функции применяется метод последовательных приближений в сочетании его с методом сжимающего отображения.

Ключевые слова:Уравнение типа **Бенни-Люк**, интегро-дифференциальное уравнение, вырожденное ядро, существования и единственности решения.

Постановка задачи

Исследуется классическая разрешимость смешанной задачи для интегро-дифференциального уравнения типа Бенни-Люк высокого четного порядка. В прямоугольной области $\Omega=\{(t,x)|\ 0<t<T,\ 0<x<l\}$ рассматривается уравнение

$$D_{t,x}^{2+4k}U(t,x)=\nu\int_0^T K(t,s)U(s,x)\,ds+\alpha(t)\beta(x), \qquad (1)$$

где

$$D_{t,x}^{2+4k}=\frac{\partial^2}{\partial t^2}+\frac{\partial^2}{\partial t^2}\left[(-1)^k\frac{\partial^{2k}}{\partial x^{2k}}+\frac{\partial^{4k}}{\partial x^{4k}}\right]+(-1)^{k+1}\omega(t)\frac{\partial^{2k}}{\partial x^{2k}},$$

T и l заданные положительные действительные числа, k заданное фиксированное положительное целое число, $\omega(t)-$ положительный функциональный параметр, $\alpha(t)\in C(\Omega_T)-$ заданная непрерывная функция, $\Omega_T\equiv[0;T]$, $\Omega_l\equiv[0;l]$, $\beta(x)\in C\left(\Omega_l\right)-$ заданная функция, $\nu-$действительный ненулевой параметр, $0\neq K(t,s)=\sum_{i=1}^{p}a_i(t)b_i(s)$, $a_i(t),b_i(s)\in C[0;T]$. Здесь предполагается, что система функций $a_i(t)$, $i=\overline{1,p}$ и система функций $b_i(s)$, $i=\overline{1,p}$ являются линейно независимыми.

Постановка задачи. Найдем функцию $U(t,x)$, которая удовлетворяет дифференциальному уравнению (1), следующим условиям

$$U(T,x)=\varphi_1(x),\quad 0\le x\le l, \qquad (2)$$

$$U_t(T,x)=\varphi_2(x),\quad 0\le x\le l, \qquad (3)$$

$$u(t,0)=u(t,l)=\frac{\partial^2}{\partial x^2}u(t,0)=\frac{\partial^2}{\partial x^2}u(t,l)=...=\frac{\partial^{4k-2}}{\partial x^{4k-2}}u(t,0)=\frac{\partial^{4k-2}}{\partial x^{4k-2}}u(t,l)=0, \qquad (4)$$

$$U(t,x)\in C(\bar{\Omega})\cap C^{2,4k}_{t,x}(\Omega)\cap C^{2+2k}_{t,x}(\Omega), \qquad (5)$$

где $\varphi_i(x)\,(i=1,2)$ – заданные гладкие функции.

Нетривиальные решения краевой задачи (1)-(5) ищутся в виде ряда Фурье

$$U(t,x)=\sum_{n=1}^{\infty}u_n(t)\,\vartheta_n(x),$$

где

$$u_n(t)=\int_0^l U(t,x)\,\vartheta_n(x)\,dx, \quad \vartheta_n(x)=\sqrt{\frac{2}{l}}\,\sin\frac{\pi n}{l}x.$$

Предполагаем, что следующие функции тоже разлагаются в ряд Фурье

$$\beta(x)=\sum_{n=1}^{\infty}\beta_n\,\vartheta_n(x),$$

где $\beta_n=\int_0^l \beta(x)\,\vartheta_n(x)\,dx.$

Список использованной литературы

1. Benney D.J., Luke J.C.: Interactions of permanent waves of finite amplitude. Journal Math. Physics, 43, 1964, pp.309-313.
2. 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).
3. Yuldashev T.K. Nonlocal mixed-value problem for a Boussinesq-type integro-differential equation with degenerate kernel. UkrainianMath. J. 68 (8), 2016, pp.1278-1296.

МЕТОД РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА ДИФФУЗИИ ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО СВОЙСТВ

Рысбайулы Б.[1], Адамов А.А.[2], БукеновМ.[2]

[1]Казахстанско-Британский технический университет, Алматы, Казахстан,

[2]Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

E-mail: [1]b.rysbaiuly@mail.ru, [2]adam1955@mail.ru

В почве происходит непрерывный перенос водного раствора, связанный с непостоянством условий на ее границе. Этот процесс обычно характеризует несоблюдение условий термодинамического равновесия в почве в вертикальном направлении. Интенсивность перемещения почвенной влаги определяется градиентом влаги, являющимся причиной нарушения равновесия.В гидрофизике почв применяется уравнение влагопроводности, предложенное Childs E.C., Collis – George N. [1].

$$\frac{\partial W}{\partial t}=div\left(D\cdot gradW\right).$$

Здесь W -влажность, D -коэффициент диффузий.

Изложенные выше уравнение передвижения влаги базируются на предположении о том, чтовода является ньютоновской жидкостью, не обладающей сопротивлением сдвигу. И градиент потенциала влаги является силой, однозначно определяющей величину и направление потока влаги.Существует еще одна группа явлений, не укладывающихся в рамки вышеизложенной теории почвенной влаги. Сущность этих явлений, изучалHallaire V. M. [2]. При этом поток влаги способен идти из зон с меньшей влажностью через более увлажненную почву к более сухой поверхности испарения.