

**ИССЛЕДОВАНИЕ КЛАССИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ОДНОЙ  
ОДНОМЕРНОЙ НЕСАМОСОПРЯЖЕННОЙ СМЕШАННОЙ  
ЗАДАЧИ ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА ПОЛУЛИНЕЙНЫХ  
ПСЕВДОПАРАБОЛИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ ЧЕТВЕРТОГО  
ПОРЯДКА. III.**

**К.И.ХУДАВЕРДИЕВ, Г.М. ФАРХАДОВА**  
*Бакинский Государственный Университет*

*В работе рассмотрена одна одномерная несамосопряженная смешанная задача для одного класса полулинейных псевдопараболических уравнений четвертого порядка. Введено понятие классического решения изучаемой задачи. С помощью метода, аналогичного методу Фурье, решение исходной задачи сведено к решению некоторой счетной системы нелинейных интегральных уравнений. Далее, доказаны: теорема единственности в целом, теорема существования в малом и теорема существования в целом классического решения рассматриваемой смешанной задачи.*

Работа посвящена изучению вопросов существования и единственности классического решения следующей одномерной смешанной задачи:

$$\begin{cases} u_t(t, x) + u_{xxxx}(t, x) - \alpha u_{tx}(t, x) = \\ = F(t, x, u(t, x), u_x(t, x), u_{xx}(t, x), u_{xxx}(t, x)) \quad (0 \leq t \leq T, 0 \leq x \leq 1), \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} u(0, x) = \varphi(x) \quad (0 \leq x \leq 1), \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} u(t, 0) = 0, u_x(t, 0) = u_x(t, 1), u_{xx}(t, 0) = 0, u_{xxx}(t, 0) = u_{xxx}(t, 1) \quad (0 \leq t \leq T), \end{cases} \quad (3)$$

где  $\alpha > 0$  – фиксированное число;  $0 < T < +\infty$ ;  $F, \varphi$  – заданные функции, а  $u(t, x)$  – искомая функция, причём под классическим решением задачи (1)-(3) понимаем функцию  $u(t, x)$ , непрерывную в замкнутой области  $[0, T] \times [0, 1]$  вместе со всеми своими производными, входящими в уравнение (1), и удовлетворяющую всем условиям (1)-(3) в обычном смысле.

### §1. Вспомогательные факты

В этом параграфе с целью изучения классического решения задачи (1)-(3) приводятся некоторые известные факты и устанавливаются ряд но-

вых вспомогательных фактов.

1. Справедлива следующая

**Лемма 1** (см. [1], стр. 297). Последовательности функций

$$X_0(x) = x, \dots, X_{2k-1}(x) = x \cos 2\pi kx, X_{2k}(x) = \sin 2\pi kx, \dots \quad (4)$$

и

$$Y_0(x) = 2, \dots, Y_{2k-1}(x) = 4 \cos 2\pi kx, Y_{2k}(x) = 4(1-x) \sin 2\pi kx, \dots \quad (5)$$

образуют биортогональную в  $L_2(0,1)$  систему функций.

Кроме того, в данной работе существенно используется следующая

**Теорема 1** (см. [1], стр. 298-299). Последовательность функций (4), т.е. система

$$x, x \cos 2\pi x, \sin 2\pi x, \dots, x \cos 2\pi kx, \sin 2\pi kx, \dots, \quad (6)$$

образует базис в пространстве  $L_2(0,1)$ .

2. Так как по теореме 1 система (4) образует базис в  $L_2(0,1)$  и по лемме 1 системы (4) и (5) образуют биортогональную в  $L_2(0,1)$  систему функций, то очевидно, что каждое классическое решение задачи (1)-(3) имеет вид:

$$u(t, x) = \sum_{k=0}^{\infty} u_k(t) X_k(x), \quad (7)$$

где

$$u_k(t) = \int_0^1 u(t, x) Y_k(x) dx \quad (k = 0, 1, \dots). \quad (8)$$

Тогда, после применения схемы, аналогичной схеме метода Фурье, нахождение функций  $u_k(t)$  ( $k = 0, 1, \dots$ ) сводится к решению следующей счетной системы нелинейных интегральных уравнений:

$$u_0(t) = \varphi_0 + 2 \int_0^t \int_0^1 F(u(\tau, x)) dx d\tau \quad (t \in [0, T]), \quad (9)$$

$$u_{2k-1}(t) = \varphi_{2k-1} \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2} t} + \frac{4}{1+4\alpha\pi^2 k^2} \times$$

$$\times \int_0^t \int_0^1 F(u(\tau, x)) \cos 2\pi kx \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2} (t-\tau)} dx d\tau \quad (k=1, 2, \dots; t \in [0, T]), \quad (10)$$

$$\begin{aligned} u_{2k}(t) = & -\varphi_{2k-1} \cdot 8\pi k \cdot (2\pi k)^2 \cdot \frac{1+2\alpha\pi^2 k^2}{(1+4\alpha\pi^2 k^2)^2} \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2} t} \cdot t + \\ & + \varphi_{2k} \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2} t} - 32\pi k \cdot (2\pi k)^2 \cdot \frac{1+2\alpha\pi^2 k^2}{(1+4\alpha\pi^2 k^2)^3} \cdot \int_0^t \int_0^1 F(u(\tau, x)) \cos 2\pi kx \times \\ & \times (t-\tau) \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2} (t-\tau)} dx d\tau - 16\alpha\pi k \cdot \frac{1}{(1+4\alpha\pi^2 k^2)^2} \times \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \times \int_0^t \int_0^1 F(u(\tau, x)) \cos 2\pi kx \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2}(t-\tau)} dx d\tau + \frac{4}{1+4\alpha\pi^2 k^2} \\ & \times \int_0^t \int_0^1 (1-x) F(u(\tau, x)) \sin 2\pi kx \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2}(t-\tau)} dx d\tau \quad (k=1,2,\dots; t \in [0, T]), \end{aligned} \quad (11)$$

где

$$\varphi_k \equiv \int_0^1 \varphi(x) Y_k(x) dx \quad (k=0,1,\dots). \quad (12)$$

$$F(u(t, x)) \equiv F(t, x, u(t, x), u_x(t, x), u_{xx}(t, x), u_{xxx}(t, x)). \quad (13)$$

Далее, легко доказывается следующая

**Лемма 2.** Если  $u(t, x) = \sum_{k=0}^{\infty} u_k(t) X_k(x)$  – любое классическое решение задачи (1)-(3), то функции  $u_k(t)$  ( $k=0,1,\dots$ ) удовлетворяют системе (9)-(11).

**3.** В данной работе, с целью изучения вопроса существования классического решения задачи (1)-(3), система (9)-(11), при предположениях

$$F(u(t, x)), \frac{\partial}{\partial x} \{F(u(t, x))\} \in C([0, T] \times [0, 1]), \quad (14)$$

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} \{F(u(t, x))\} \in C([0, T]; L_2(0, 1)),$$

$$\{F(u(t, x))\}_{x=0} = 0, \quad \left\{ \frac{\partial}{\partial x} [F(u(t, x))] \right\}_{x=0} = \left\{ \frac{\partial}{\partial x} [F(u(t, x))] \right\}_{x=1} \quad \forall t \in [0, T], \quad (15)$$

после интегрирования по частям по  $x$  два раза в правых частях (10) и (11), преобразуется к виду:

$$u_0(t) = \varphi_0 + 2 \int_0^t \int_0^1 F(u(\tau, x)) dx d\tau \quad (t \in [0, T]), \quad (16)$$

$$u_{2k-1}(t) = \varphi_{2k-1} \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2} t} - \frac{1}{\pi^2 k^2 \cdot (1+4\alpha\pi^2 k^2)} \cdot$$

$$\cdot \int_0^t \int_0^1 \frac{\partial^2}{\partial x^2} \{F(u(\tau, x))\} \cos 2\pi kx \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2}(t-\tau)} dx d\tau \quad (k=1,2,\dots; t \in [0, T]), \quad (17)$$

$$\begin{aligned} u_{2k}(t) = & -\varphi_{2k-1} \cdot 8\pi k \cdot (2\pi k)^2 \cdot \frac{1+2\alpha\pi^2 k^2}{(1+4\alpha\pi^2 k^2)^2} \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2} t} \cdot t + \varphi_{2k} \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2} t} + \\ & + 32\pi k \cdot \frac{1+2\alpha\pi^2 k^2}{(1+4\alpha\pi^2 k^2)^3} \cdot \int_0^t \int_0^1 \frac{\partial^2}{\partial x^2} \{F(u(\tau, x))\} \cos 2\pi kx \cdot (t-\tau) \cdot \\ & \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2}(t-\tau)} dx d\tau + \frac{4\alpha}{\pi k} \cdot \frac{1}{(1+4\alpha\pi^2 k^2)^2} \cdot \int_0^t \int_0^1 \frac{\partial^2}{\partial x^2} \{F(u(\tau, x))\} \cos 2\pi kx \cdot \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2}(t-\tau)} dx d\tau - \frac{1}{\pi^2 k^2 \cdot (1+4\alpha\pi^2 k^2)} \cdot \int_0^t \int_0^1 \left\{ (1-x) \frac{\partial^2}{\partial x^2} [F(u(\tau, x))] - \right. \\ & \left. - 2 \frac{\partial}{\partial x} [F(u(\tau, x))] \right\} \sin 2\pi kx \cdot e^{-\frac{(2\pi k)^4}{1+4\alpha\pi^2 k^2}(t-\tau)} dx d\tau \quad (k = 1, 2, \dots; t \in [0, T]). \quad (18) \end{aligned}$$

4. Обозначим через  $B_{\beta_0, \dots, \beta_l, T}^{\alpha_0, \dots, \alpha_l}$  совокупность всех функций вида

$$u(t, x) = \sum_{k=0}^{\infty} u_k(t) X_k(x),$$

рассматриваемых на  $[0, T] \times [0, 1]$ , для которых все функции  $u_k(t) \in C^{(l)}([0, T])$  и

$$\begin{aligned} J_T(u) \equiv \sum_{i=0}^l \left\{ (\max_{0 \leq t \leq T} |u_0^{(i)}(t)|)^{\beta_i} + \sum_{k=1}^{\infty} (k^{\alpha_i} \cdot \max_{0 \leq t \leq T} |u_{2k-1}^{(i)}|)^{\beta_i} + \right. \\ \left. + \sum_{k=1}^{\infty} (k^{\alpha_i} \cdot \max_{0 \leq t \leq T} |u_{2k}^{(i)}(t)|)^{\beta_i} \right\}^{1/\beta_i} < +\infty, \quad (19) \end{aligned}$$

где  $l \geq 0$  – целое число,  $\alpha_i \geq 0$  ( $i = \overline{0, l}$ ),  $1 \leq \beta_i \leq 2$  ( $i = \overline{0, l}$ ). Норму в этом множестве определим так:  $\|u\| = J_T(u)$ . Очевидно, что все эти пространства банаховы.

Для функции  $u(t, x) = \sum_{k=0}^{\infty} u_k(t) X_k(x)$  функцию  $u_k(t)$  назовём её  $k$ -той компонентой. Пусть  $M$  – любое непустое множество из  $B_{\beta_0, \dots, \beta_l, T}^{\alpha_0, \dots, \alpha_l}$ . Совокупность  $k$ -тых компонент всех функций из  $M$  обозначим через  $M_k$ . Справедлива следующая

**Теорема 2.** Для компактности множества  $M \subset B_{\beta_0, \dots, \beta_l, T}^{\alpha_0, \dots, \alpha_l}$  в  $B_{\beta_0, \dots, \beta_l, T}^{\alpha_0, \dots, \alpha_l}$  необходимо и достаточно, чтобы выполнялись следующие два условия:

- а)  $\forall k$  ( $k = 0, 1, \dots$ ) множество  $M_k$  компактно в  $C^{(l)}([0, T])$ ;
- б)  $\forall \varepsilon > 0 \exists k_\varepsilon$ , один и тот же для всех  $u(t, x) = \sum_{k=0}^{\infty} u_k(t) X_k(x) \in M$ , такой,

что

$$\sum_{i=0}^l \left\{ \sum_{k=k_\varepsilon}^{\infty} (k^{\alpha_i} \cdot \max_{0 \leq t \leq T} |u_{2k-1}^{(i)}(t)|)^{\beta_i} + \sum_{k=k_\varepsilon}^{\infty} (k^{\alpha_i} \cdot \max_{0 \leq t \leq T} |u_{2k}^{(i)}(t)|)^{\beta_i} \right\}^{1/\beta_i} < \varepsilon \quad \forall u \in M.$$

5. В работе установлена следующая оценка:

$$\forall u \in B_{2, T}^5 \quad \|u\|_{B_{1, T}^4} \leq \frac{\pi}{\sqrt{2}} \cdot \|u\|_{B_{2, T}^5}. \quad (20)$$

6. В работе для функций  $\varphi(x)$ , обладающих свойствами

$$\varphi(x) \in C^{(4)}([0, 1]), \quad \varphi^{(5)}(x) \in L_2(0, 1),$$

$$\varphi(0) = 0, \varphi'(0) = \varphi'(1), \varphi''(0) = 0, \varphi'''(0) = \varphi'''(1), \varphi^{(4)}(0) = 0, \quad (21)$$

установлены оценки:

$$\sum_{k=1}^{\infty} (k^5 \cdot \varphi_{2k-1})^2 \leq \frac{1}{128\pi^{10}} \cdot \|\varphi^{(5)}(x)\|_{L_2(0,1)}^2, \quad (22)$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} (k^5 \cdot \varphi_{2k})^2 \leq \frac{1}{128\pi^{10}} \cdot \|(1-x)\varphi^{(5)}(x) - 5\varphi^{(4)}(x)\|_{L_2(0,1)}^2, \quad (23)$$

где числа  $\varphi_k$  ( $k = 0, 1, \dots$ ) определены соотношением (12).

7. Далее, в работе для функций  $f(x)$ , обладающих свойствами

$$f(x) \in C^{(i-1)}([0,1]), \quad f^{(i)}(x) \in L_2(0,1),$$

установлена оценка:

$$\|f^{(i)}(x)\|_{L_2(0,1)}^2 \leq C_i \cdot \left\{ f_0^2 + \sum_{k=1}^{\infty} (k^i \cdot f_{2k-1})^2 + \sum_{k=1}^{\infty} (k^i \cdot f_{2k})^2 \right\} \quad (i = \overline{1,5}). \quad (24)$$

где  $f_k = \int_0^1 f(x) Y_k(x) dx$  ( $k = 0, 1, \dots$ ), а  $C_i > 0$  ( $i = \overline{1,5}$ ) — определенные постоянные.

## §2. Исследование единственности классического решения задачи (1)–(3)

В этом параграфе с помощью неравенства Беллмана доказана следующая теорема о единственности в целом классического решения задачи (1)–(3).

**Теорема 3.** Пусть

1.  $F(t, x, u_0, u_1, u_2, u_3) \in C([0, T] \times [0, 1] \times (-\infty, \infty)^4)$ .

2.  $\forall R > 0$  в  $[0, T] \times [0, 1] \times [-R, R]^4$

$$|F(t, x, u_0, u_1, u_2, u_3) - F(t, x, \tilde{u}_0, \tilde{u}_1, \tilde{u}_2, \tilde{u}_3)| \leq C_R \cdot \sum_{i=0}^3 |u_i - \tilde{u}_i|,$$

где  $C_R > 0$  — постоянная.

Тогда задача (1)–(3) не может иметь более одного классического решения.

## §3. Исследование существования в малом классического решения задачи (1)–(3)

В этом параграфе, пользуясь выше перечисленными (в §1) фактами, комбинированием обобщенного принципа сжатых отображений с принци-

пом Шаудера о неподвижной точке, доказывается следующая теорема о существовании в малом (т.е. справедливая при достаточно малых значениях  $T$ ) классического решения задачи (1)-(3).

**Теорема 4.** Пусть

1.  $\varphi(x) \in C^{(4)}([0,1])$ ,  $\varphi^{(5)}(x) \in L_2(0,1)$  и

$$\varphi(0) = 0, \varphi'(0) = \varphi'(1), \varphi''(0) = 0, \varphi'''(0) = \varphi'''(1), \varphi^{(4)}(0) = 0.$$

2.  $F(t, \xi_0, \xi_1, \dots, \xi_4)$ ,  $F_{\xi_i}(t, \xi_0, \xi_1, \dots, \xi_4)$  ( $i = \overline{0,4}$ ),

$$F_{\xi_i \xi_j}(t, \xi_0, \xi_1, \dots, \xi_4)$$
 ( $i, j = \overline{0,4}$ )  $\in C([0, T] \times [0, 1] \times (-\infty, \infty)^4)$ .

3.  $F(t, 0, 0, \xi_2, 0, \xi_4) = 0 \quad \forall t \in [0, T]$ ,  $\xi_2, \xi_4 \in (-\infty, \infty)$ .

4.  $F_{\xi_i}(t, 0, 0, \xi_2, 0, \xi_4) = F_{\xi_i}(t, 1, \xi_1, \xi_2, \xi_3, \xi_4)$  ( $i = \overline{0,1,3}$ ),

$$F_{\xi_i}(t, 1, \xi_1, \xi_2, \xi_3, \xi_4) = 0 \quad (i = \overline{2,4}) \quad \forall t \in [0, T], \quad \xi_1, \xi_2, \xi_3, \xi_4 \in (-\infty, \infty).$$

Тогда существует в малом классическое решение задачи (1)-(3).

**Замечание 1.** Так как из условия 2 теоремы 4 следует выполнение всех условий теоремы 3, то при условиях теоремы 4 классическое решение задачи (1)-(3) не только существует в малом, но и оно единственное в целом.

**Замечание 2.** Как видно из формулировки теоремы 4, для существования в малом классического решения задачи (1)-(3) от функции  $F(t, \xi_0, \xi_1, \dots, \xi_4)$  и ее производных  $F_{\xi_i}(t, \xi_0, \xi_1, \dots, \xi_4)$  ( $i = \overline{0,4}$ ),  $F_{\xi_i \xi_j}(t, \xi_0, \xi_1, \dots, \xi_4)$  ( $i, j = \overline{0,4}$ ) при  $|\xi_1| + \dots + |\xi_4| \rightarrow +\infty$  ничего не требуется, т.е. на порядок роста при  $|\xi_1| + \dots + |\xi_4| \rightarrow +\infty$  этих функций никакого ограничения нет.

**Замечание 3.** Отметим, что классическое решение  $u(t, x)$  задачи (1)-(3), найденное нами при доказательстве (которое мы не можем привести здесь из-за его слишком громоздкости) теоремы 4, принадлежит пространству  $B_{2,2,T}^{5,3}$  и, следовательно, обладает следующими дополнительными (по сравнению с определением классического решения задачи (1)-(3)) свойствами.

$$u_{xxxx}(t, x), u_{txx}(t, x) \in C([0, T]; L_2(0, 1)); \quad (26)$$

$$u_{xxx}(t, 0) = 0 \quad \forall t \in [0, T]. \quad (27)$$

#### §4. Исследование существования в целом классического решения задачи (1)-(3)

В этом параграфе, пользуясь теоремой 4 о существовании в малом классического решения задачи (1)-(3), методом априорных оценок дока-

зана следующая теорема существования в целом классического решения задачи (1)-(3).

**Теорема 5.** Пусть

1. Выполнены все условия теоремы 4.
2. В  $[0, T] \times [0, 1] \times (-\infty, \infty)^4$

$$|F(t, x, u_1, u_2, u_3, u_4)| \leq C \cdot (1 + |u_1| + |u_2| + |u_3| + |u_4|), \quad (28)$$

где  $C > 0$  – постоянная.

3.  $\forall R > 0$  в  $[0, T] \times [0, 1] \times [-R, R]^3 \times (-\infty, \infty)$

$$|F_{\xi_i}(t, \xi_0, \xi_1, \xi_2, \xi_3, \xi_4)| \leq C_R \cdot (1 + \xi_4^2) \quad (i = 0, 1, 2), \quad (29)$$

$$|F_{\xi_3}(t, \xi_0, \xi_1, \xi_2, \xi_3, \xi_4)| \leq C_R \cdot (1 + |\xi_4|), \quad (30)$$

$$|F_{\xi_4}(t, \xi_0, \xi_1, \xi_2, \xi_3, \xi_4)| \leq C_R, \quad (31)$$

где  $C_R > 0$  – постоянная.

Тогда задача (1)-(3) имеет единственное классическое решение.

**Замечание 4.** В заключение отметим, что данная работа является продолжением работ [2]-[9], в которых изучены вопросы существования и единственности обобщенного и почти всюду решений задачи (1)-(3).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ионкин Н.И. Решение одной краевой задачи теории теплопроводности с неклассическим краевым условием. – ДУ, 1977, т.13, №2, с.294-304.
2. Худавердиев К.И., Фархадова Г.М. Исследование обобщенного решения одной одномерной несамосопряженной смешанной задачи для одного класса полулинейных псевдопараболических уравнений четвертого порядка. I. –Вестник Бакинского Государственного Университета, серия физико-математических наук, 2004 г., №1, с.5-10.
3. Фархадова Г.М. Исследование обобщенного решения одной одномерной несамосопряженной смешанной задачи для одного класса полулинейных псевдопараболических уравнений четвертого порядка. I. –Вестник Университета “Одлар Юрду”, №12, 2004г., с.25-37.
4. Худавердиев К.И., Фархадова Г.М. Исследование обобщенного решения одной одномерной несамосопряженной смешанной задачи для одного класса полулинейных псевдопараболических уравнений четвертого порядка. – Тезисы X Международной Конференции по математике и механике, посвященной 45-летию Института Математики и Механики НАН Азербайджана, Баку-2004, с.156.
5. Фархадова Г.М. Исследование обобщенного решения одной одномерной несамосопряженной смешанной задачи для одного класса полулинейных псевдопараболических уравнений четвертого порядка. I. –Азербайджанский Государственный Экономический Университет, Баку, 2004 г., 60 стр. (рукопись депонирована в АзНИИТИ, г.Баку, 24.03.2004, №2776 – Аз. 04).

6. Худавердиев К.И., Фархадова Г.М. Исследование решения почти всюду одной одномерной несамосопряженной смешанной задачи для одного класса полулинейных псевдопараболических уравнений четвертого порядка. II. – Вестник Бакинского Государственного Университета, серия физико-математических наук, 2004г., №3, с.5-12.
7. Фархадова Г.М. Исследование решения почти всюду одной одномерной несамосопряженной смешанной задачи для одного класса полулинейных псевдопараболических уравнений четвертого порядка. II. – Вестник Университета “Одлар Юрду”, №13, 2005г., с.32-41.
8. Фархадова Г.М. Исследование решения почти всюду одной одномерной несамосопряженной смешанной задачи для одного класса полулинейных псевдопараболических уравнений четвертого порядка. – Тезисы научной конференции, посвященной 70-летию члена-корреспондента НАНА, профессора А.А.Бабаева, 30.XI-01.XII.2004г., Баку, с.150-151.
9. Фархадова Г.М. Исследование решения почти всюду одной одномерной несамосопряженной смешанной задачи для одного класса полулинейных псевдопараболических уравнений четвертого порядка. II. – Азербайджанский Государственный Экономический Университет, Баку, 2005г., 47 стр. (рукопись депонирована в АЗНИИИТИ, г.Баку, 14.02.2005, №2780–Аз. 05).
10. Худавердиев К.И., Фархадова Г.М. Исследование классического решения одной одномерной несамосопряженной смешанной задачи для одного класса полулинейных псевдопараболических уравнений четвертого порядка. – Тезисы научной конференции, посвященной 70-летию члена-корреспондента НАНА, профессора А.А.Бабаева, 30.XI-01.XII.2004г., Баку, с.153-154.

**BİR SINIF DÖRDÜNCÜ TƏRTİB YARIM-XƏTTİ PSEVDOPARABOLİK TƏNLİKLƏR ÜÇÜN BİR ÖZ-ÖZÜNƏ QOŞMA OLMAYAN BİRÖLÇÜLÜ QARIŞIQ MƏSƏLƏNİN KLASSİK HƏLLİNİN TƏDQIQI. III.**

**K.İ.XUDAVERDİYEV, G.M.FƏRHADOVA**

**ANNOTASIYA**

İşdə bir sinif dördüncü tərtib yarım-xətti psevdoparabolik tənliklər üçün bir öz-özünə qoşma olmayan birölçülü qarışıq məsələyə baxılır. Məsələnin klassik həllinə tərif verilir. Qoyulan məsələnin həlli müəyyən hesabi qeyri-xətti integral tənliklər sisteminin həllinə gətirilir. Sonra isə baxılan məsələnin klassik həllinin qlobal yeganəliyi, lokal varlığı və qlobal varlığı haqqında teoremlər isbat edilir.

**INVESTIGATION OF CLASSICAL SOLUTION OF ONE-DIMENSIONAL NON-SELF-ADJOINT MIXED PROBLEM FOR A CLASS OF SEMILINEAR PSEUDOPARABOLIC EQUATIONS OF FOURTH ORDER. III.**

**K.I.KHUDAVERDIYEV, G.M.FARHADOVA**

## ABSTRACT

This work deals with a non-self-adjoint one-dimensional mixed problem for a class of semi-linear pseudoparabolic equations of fourth order. Conception of classical solution for the mixed problem under consideration is introduced. Using a method similar to the one of Fourier, the problem under consideration is reduced to some countable system of non-linear integral equations. Besides, existence (both local and global) and uniqueness (global) theorems for classical solution of this mixed problem are proved in the work.