TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI
Tashkent state transport university

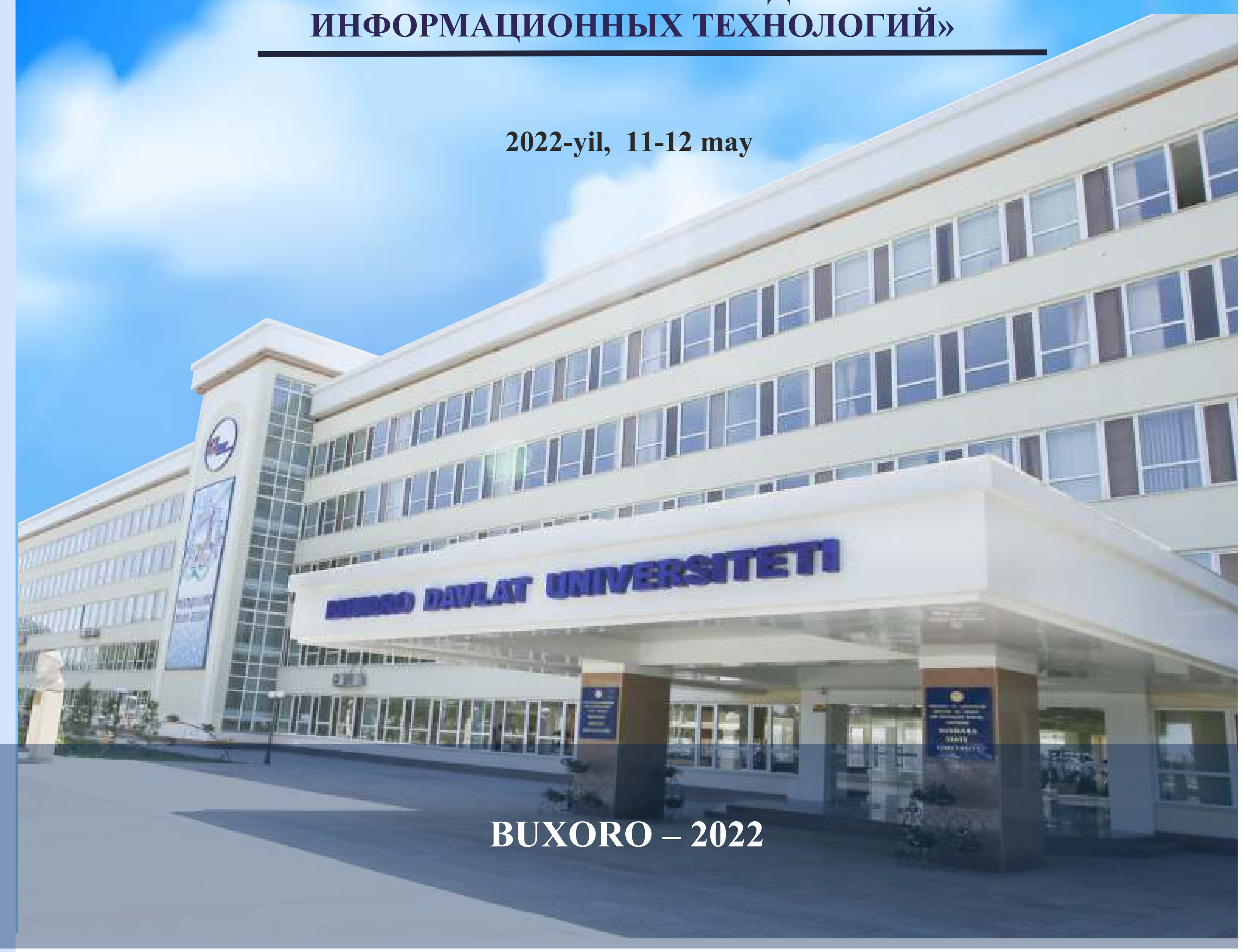
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

«AMALIY MATEMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI» XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN MATERIALLARI

A B S T R A C T S
INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE «MODERN PROBLEMS OF APPLIED MATHEMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES»

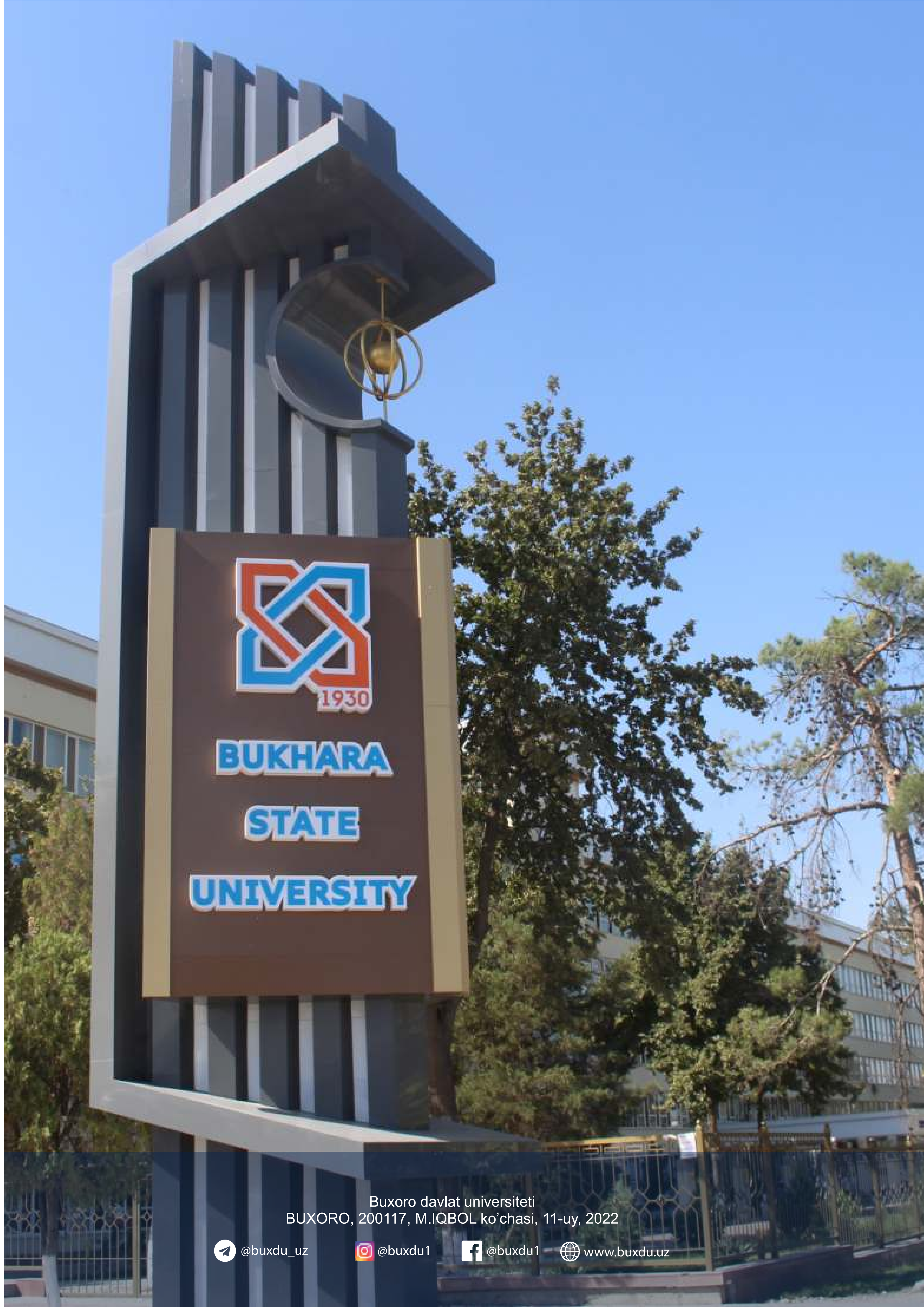
МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

2022-yil, 11-12 may



BUXORO – 2022

«AMALIY MATEMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI»
XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN



Buxoro davlat universiteti
BUXORO, 200117, M.IQBOL ko'chasi, 11-uy, 2022
@buxdu_uz @buxdu1 @buxdu1 www.buxdu.uz

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ФАНЛАР АКАДЕМИЯСИ
В.И. РОМАНОВСКИЙ НОМИДАГИ МАТЕМАТИКА ИНСТИТУТИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ
БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

Бухоро фарзанди, Беруний номидаги Давлат мукофоти лауреати, кўплаб ёш изланувчиларнинг ўз йўлини топиб олишида раҳнамолик қилган етук олим, физика-математика фанлари доктори Ғайбулла Назруллаевич Салиховнинг 90 йиллик юбилейларига бағишланади

АМАЛИЙ МАТЕМАТИКА ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ

ХАЛҚАРО ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАН МАТЕРИАЛЛАРИ

2022 йил, 11-12 май

БУХОРО – 2022

Пусть Q-множество комплексных кватернионов, т.е. если $\alpha \in Q$, то $\alpha = \sum_{k=0}^{3} \alpha_k \, i_k$, где i_k, $k = 0,1,2,3$ - базисные кватернионные векторы, $\alpha_k \in C$, $k = 0,1,2,3$. По определению, для i - мнимой единицы из C - выполняются соотношения $i\,i_k = i_k i$, $k = 0,1,2,3$. Обозначим $\hat{\alpha} := \sum_{k=1}^{3} \alpha_k \, i_k$, $\overline{\alpha} := \alpha_0 - \hat{\alpha}$, через $\Re$ подмножество Q делителей нуля. Через Θ обозначим подмножество Q делителей нуля.

На кватернионнозначных функциях вида $F(x) = \sum_{k=0}^{3} f_k(x) i_k$, $x \in \Omega \subset R^3$, $f_k(x) \in C^1(\Omega)$, $k = 0,1,2,3$ определим оператор $D_\alpha F := (D + M^\alpha) F$, где $D := \sum_{k=1}^{3} i_k \frac{\partial}{\partial x_k}$ - оператор, обобщающий двумерный оператор Коши-Римана (см. например [3]); $M^\alpha F := F\alpha$. Тогда уравнение $D_\alpha F = 0$ является эквивалентной записью системы (1).

Постановка задачи. Требуется определить регулярное решение $F(y)$ системы (1) в области Ω, исходя из ее данных Коши, заданных на поверхности S:

$$F(y)\big|_S = g(y), \; y \in S \tag{2}$$

где $g(y) = \sum_{k=0}^{3} g_k(y) i_k$ - заданная непрерывная кватернионнозначная функция.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Gr. C. Moisil, Theodorecko N*. Fonctions holomorphes dans l'espase. Mathematica, 5, 141, 1931.
2. *Mises R*. Integral theorems in three-dimentional potential flow.// Bull. Amer. Math. Soc., vol. 50, 1944. – c.509-611.
3. *Klaus Gurlebeck,* Wolfgang Sprobig Quaternionic analysis and elliptic boundary value problems – Basel; Boston; Berlin : Birkhauser, 1990.
4. *Brackx F., Delanghe K., Sommen F*. Clifford analysis. L.: Pitman, 1982. V.76. 308 pp.
5. *Владимиров В.С.,* Волович И.В. Суперанализ // Теоретическая и математическая физика. 1984.Т. 59. №1. С.3-27.
6. *Владимиров В.С., Волович И.В*. Суперанализ. II. Интегральное исчисление // Теорет. и математ. физика. 1984.Т. 60. №2. С.169-198.
7. *Кравченко В.В., Шапиро М.В*. Об обобщенной системе уравнений Коши-Римана с кватернионным параметром // ДРАН, 1993, т. 329, №5. С.

ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ НЕСЖИМАЕМОЙ ВЯЗКОУПРУГОЙ ПОЛИМЕРНОЙ ЖИДКОСТИ В СОСТОЯНИИ ПОКОЯ

Турдиев Х.Х., Суяров Т.Р.

Бухарский государственный университет, Бухара, Узбекистан

hturdiev@mail.ru. **tsuyarov996@gmail.com.**

Рассмотрим двумерную интегро-дифференциальную систему уравнений для несжимаемой вязкоупругой полимерной жидкости в состоянии покоя [1]

$$\begin{cases} u_x + v_y = 0 \\ \dfrac{du}{dt} + \nabla p = \dfrac{1}{\mathrm{Re}} div\Pi \\ \dfrac{da_{11}}{dt} - 2A_1 u_x - 2a_{12} u_y + K_I a_{11} + \beta \|\sigma_1\|^2 = 0 \\ \dfrac{da_{12}}{dt} - A_1 v_x - A_2 u_y + K_I a_{12} + \beta(\sigma_1, \sigma_2) = 0 \\ \dfrac{da_{22}}{dt} - 2A_1 v_y - 2a_{12} v_x + K_I a_{22} + \beta \|\sigma_2\|^2 = 0 \end{cases} . \tag{1}$$

Здесь t-время $u, v-$ компоненты вектора скорости **u** декартовой системе координат $x, y; p$ –давление; $a_{ij}, i, j = 1,2$ – компоненты симметрического тензора анизотропии П второго ранга; σ_1, σ_2 - столбцы **симметрической матрицы;**

Уравнение (1) будем рассматривать с интегральными членами типа свертки на правая сторона [2]:

$$A_0 \frac{\partial}{\partial t} U + A_1 \frac{\partial}{\partial y} U + A_2 \frac{\partial}{\partial x} U + A_3 U + F_0 = \int_0^t \Psi\,(t-\tau) U(x, y, \tau) d\tau, \tag{2}$$

где $U = (u, v, \alpha_{11}, \alpha_{22})^T$ -вектор – столбец $\Psi = diag(\psi_1, \psi_2, \psi_3, \psi_4)$ диагональная матрица. Все элементы матриц A_0, A_1, A_2, A_3, F_0, состоят из постоянных чисел [1]

Теперь, применяя преобразование Фурье по переменной x, перепишем эту систему в виде:

$$\tilde{U}_t + A_1 \tilde{U}_y + B_1 \tilde{U} = \int_0^t \Psi(t-\tau) \tilde{U}(y,\tau) d\tau - \tilde{F}_0(y,t), \quad 0 < y < 1, \tag{3}$$

Систему (3) приведем к каноническому виду. Как известно, из линейной алгебры [3], в рассматриваемом случае существует такая невырожденная матрица T, что $T^{-1} A_1 T = \Lambda$, где Λ - диагональная матрица, на диагонали которой стоят собственные числа матрицы A_1. Введем в уравнении (5) новую функцию с помощью равенства $\tilde{U} = TV$ и умножим это уравнение слева на матрицу T^{-1}.

$$\left(I_4 \frac{\partial}{\partial t} + \Lambda \frac{\partial}{\partial y} + C \right) V = \int_0^t R\,(t-\tau) \mathrm{V}(\mathrm{y}, \tau) d\tau + F, \tag{4}$$

где $\Lambda = diag(\kappa_0, -\kappa_0, \sqrt{2}\kappa_0, -\sqrt{2}\kappa_0), C = T^{-1} B_1 T, F = -T^{-1} \tilde{F}_0(y,t)$.

Постановка задачи. Определить в области $D = \{(y,t): 0 < y < 1, t > 0\}$ вектор функции $V(y,t)$ удовлетворяющую уравнению (4) при следующих начальных и граничных условиях [2]

$$V_i(y,t)\big|_{t=0} = \varphi_i(y), i = \overline{1,4}; \tag{5}$$

$$V_i(y,t)\big|_{y=0} = g_i(t), i = 1,3; V_i(y,t)\big|_{y=1} = g_i(t), i = 2,4; \tag{6}$$

где $\varphi(y) = (\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4)(y), g(t) = (g_1, g_2, g_3, g_4)(t)$ заданные функции.

Теорема. *Пусть* $\varphi(y) \in C^1[0,1]$, $\mathrm{g}(t) \in C^1[0,T]$, $\Psi(t) \in C[0,T]$, *и выполнены условия* $\varphi_1(0) = \mathrm{g}_1(0)$, $\varphi_2(1) = \mathrm{g}_2(0)$. *Тогда в области* Π_T *существует единственное непрерывное решение прямой задачи (4)-(6), где* $\Pi_T = \{(y,t): 0 < y < 1,\ 0 \le t \le T\}$ $T > 0$ некоторое фиксированные число.

ЛИТЕРАТУРА

3. *А. М. Блохин, Н. В. Бамбаева*, Стационарные решения уравнений несжимаемой вязкоупругой полимерной жидкости, Журн. вычисл. мат. и мат. физ, 2014 Т. 54,№ 5. С. 55–69..

4. *V. G. Romanov*, “Inverse problems for equation with a memory”, *Eurasian Jour. of Math. and Computer Applications*, 2:4 (2014), 51–80.

3. *Дурдиев Д. К., Турдиев Х. Х.* Обратная задача для гиперболической системы первого порядка с памятью // Дифференциальные уравнения. 2020. Т. 56. N: 12. С. 1666-1675

НАЧАЛЬНО-КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ СИСТЕМЕ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ АКУСТИКИ

Турдиев Х.Х., Хамроев А.М.

Бухарский государственный университет, Бухара, Узбекистан

htürdiev@mail.ru

Рассмотрим двумерную систему уравнений акустики

$$\begin{cases} \frac{\partial p}{\partial t} + \rho_0 c_0^2 \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) = \int_0^t \varphi_1\,(t-\tau) p(x,y,\tau) d\tau \\ \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial x} = \int_0^t \varphi_2\,(t-\tau) u(x,y,\tau) d\tau, \\ \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial y} = \int_0^t \varphi_3\,(t-\tau) v(x,y,\tau) d\tau. \end{cases} \tag{1}$$

где $u, v -$ скорость возмущенной среды, $p -$ давление в этой среде, $\varphi(t)$ представляющая память. Коэффициенты ρ_0, c_0 связаны со свойствами покоящейся среды. Запишем систему (1) в виде симметрической гиперболической системы [1, с. 140-149]: