



AP09259780 «Boundary value problems for pseudoparabolic equations and related singular Volterra integral equations»

RELEVANCE

For a more adequate description of real processes that occur in nature and technology, pseudo-parabolic equations are used. Therefore, the growing interest in the study of non-local problems for pseudoparabolic equations is caused, namely, by their numerous practical applications.

Pseudoparabolic equations with various differential operators of the second and higher orders in spatial variables arise in mathematical models of epidemics, diffusion, heat transfer, and wave processes. Problems of this kind also arise in the theory of unsteady flow of a viscous gas, during convective diffusion of salts in a porous medium, propagation initial compaction in a viscous gas, moisture transfer in soils, propagation of pulsed ray waves, in various biological processes, in the theory of inverse problems. In particular, these problems include the problem of filtration of homogeneous fluids in rocks with highly developed fracturing. Currently, a number of studies of filtration in reservoirs have been performed, in the presence of a small number of differently located fractures. However, the approach based on a specific consideration of the fracture configuration in the reservoir is not applicable to highly fractured media. Indeed, on the one hand, this configuration is unknown to us, and on the other hand, it is confusing and complex, so that the mathematical difficulties in calculating filtration with such complex configurations of cracks, even if they were known, become insurmountable. However, it is the complexity and branching of fracture systems in rocks with highly developed fracturing that makes it appropriate for such rocks to consider another consideration, specific to continuum mechanics, using the pseudoparabolic equations. Therefore, this topic is very relevant for solving many theoretical and practical problems.



AP09259780 «Boundary value problems for pseudoparabolic equations and related singular Volterra integral equations»

PROJECT GOAL

The aim of the project is to study boundary value problems for pseudoparabolic equations and related singular integral equations of Volterra type.

EXPECTED AND ACCOMPLISHED RESULTS

1. Statement of a boundary value problem for a pseudoparabolic equation, construction of algorithms for finding a solution.
2. Conditions for the unique solvability of a boundary value problem for a pseudoparabolic equation.
3. Integral representations of the solution to boundary value problems. Reducing the boundary value problems to singular integral equations of the Volterra type.
4. Constructing the singular characteristic Volterra integral equations. Constructing the resolvent.
5. Researching the issues of solvability for characteristic integral equations.
6. Regularization of singular Volterra integral equation by a solution of the characteristic integral equation.
7. Determination of solution uniqueness classes. Proof of a theorem on the solvability of singular integral equations.
8. Statement of a boundary value problem for a pseudohyperbolic equation, algorithms for finding a solution.
9. Conditions for the solvability of a boundary value problem for a pseudohyperbolic equation.



AP09259780 «Boundary value problems for pseudoparabolic equations and related singular Volterra integral equations»

THE NAMES OF THE MEMBERS OF THE RESEARCH GROUP WITH THEIR IDENTIFIERS (SCOPUS AUTHOR ID, RESEARCHER ID, ORCID, IF AVAILABLE, AND LINKS TO THE RELEVANT PROFILES.

Full name	Basic specialty	ID/H- index		Orcid
		WoS	Scopus	
Ramazanov M.I., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor	Математика, КазГУ им. С.М. Кирова (1971).	U-8583-2018; 9	13906494700; 7	0000-0002-2297-5488
Jenaliyev M.T., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor	Automation and telemechanics, KazPI named after V.I.Lenin (1965)	AAN-7571-2020; 10	55948103100; 8	0000-0001-8743-7026
Orumbayeva N.T., Candidate of Physical and Mathematical Sciences, associate professor	Mathematics, Zhezkazgan University named after O.A.Baikonurov (2001)	AAC-6441-2020; 5	57192194581; 3	0000-0003-1714-6850
Kosmakova M.T., PhD, associate professor	Mathematics. Mathematician. Teacher, KSU(1991)	AAN-8009-2020; 8	56368167200; 4	0000-0003-4070-0215
Asetov A.A., PhD	Mathematics. Master in natural Sciences. KSU named after E.A.Buketov (2008).	DXC-2882-2022; 1	1	0000-0002-2093-2943
Gulmanov N.K., PhD	Mathematics. Master in natural Sciences. KSU named after E.A.Buketov (2014).	AAZ-3952-2020 2	57301712200; 1	0000-0002-4159-1551



AP09259780 «Boundary value problems for pseudoparabolic equations and related singular Volterra integral equations»

LIST OF PUBLISHED WORKS

- 1 RAMAZANOV M. I., KOSMAKOVA M. T., TULEUTAeva ZH. M. ON THE SOLVABILITY OF THE DIRICHLET PROBLEM FOR THE HEAT EQUATION IN A DEGENERATING DOMAIN // LOBACHEVSKII JOURNAL OF MATHEMATICS. - 2021. - VOL. 42, N 15. - P. 3715-3725. DOI: 10.1134/S1995080222030179 (**SCOPUS 55%**).
- 2 ORUMBAYEVA N. T., TOKMAGAMBETOVA T. D. ON ONE SOLUTION OF THE BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR A PSEUDOHYPERBOLIC EQUATION OF THE FOURTH ORDER // LOBACHEVSKII JOURNAL OF MATHEMATICS. - 2021. - VOL. 42, N 15. - P. 3705-3714. DOI: 10.1134/S1995080222030167 (**SCOPUS 55%**).
- 3 RAMAZANOV M., JENALIYEV M., GULMANOV N. SOLUTION OF THE BOUNDARY VALUE PROBLEM OF HEAT CONDUCTION IN A CONE // OPUSCULA MATHEMATICA. - 2022. - VOL. 42, N 1. - P. 75-91. DOI: 10.7494/OPMATH.2022.42.1.75 (**SCOPUS 70%**).
- 4 КАЖКЕНОВА Н. Ж., ОРУМБАЕВА Н. Т. ОБ ОДНОЙ НЕЛИНЕЙНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА // ИТОГИ НАУКИ И ТЕХН. СЕР. СОВРЕМ. МАТ. И ЕЕ ПРИЛ. ТЕМАТ. ОБЗ. (JOURNAL OF MATHEMATICAL SCIENCES) - 2022. Т. 206. С. 63-67. DOI: [HTTPS://DOI.ORG/10.36535/0233-6723-2022-206-63-67](https://doi.org/10.36535/0233-6723-2022-206-63-67).
- 5 JENALIYEV M.T., KOSMAKOVA M.T., TULEUTAeva Z.M. ON THE SOLVABILITY OF HEAT BOUNDARY VALUE PROBLEMS IN SOBOLEV SPACES // LOBACHEVSKII JOURNAL OF MATHEMATICS THIS. - 2022. VOL.43, N 8. - P. 2133-2144. DOI: 10.1134/S1995080222110129 (**SCOPUS 55%**).
- 6 ORUMBAYEVA N.T., TOKMAGAMBETOVA T.D. ON THE SOLVABILITY OF A SEMIPERIODIC BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR A PSEUDOHYPERBOLIC EQUATION // FILOMAT. - 2023. - VOL. 37, N 3. (**SCOPUS 62%**).



AP09259780 «Boundary value problems for pseudoparabolic equations and related singular Volterra integral equations»

LIST OF PUBLISHED WORKS

1 RAMAZANOV, M.I., GULMANOV N.K. РЕШЕНИЕ ДВУМЕРНОЙ ГРАНИЧНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В ВЫРОЖДАЮЩЕЙСЯ ОБЛАСТИ // ВЕСТНИК КАЗНУ. СЕРИЯ МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА, ИНФОРМАТИКА. - 2021. - VOL. 111, N 3. - P. 65-78.
[HTTPS://DOI.ORG/10.26577/JMMCS.2021.V111.I3.06](https://doi.org/10.26577/JMMCS.2021.V111.I3.06).

2 ORUMBAYEVA N.T., ASSANOVA A.T., KELDIBEKOVA A.B. ON AN ALGORITHM OF FINDING AN APPROXIMATE SOLUTION OF A PERIODIC PROBLEM FOR A THIRD-ORDER DIFFERENTIAL EQUATION // EURASIAN MATHEMATICAL JOURNAL. - 2022. - VOL. 13, N 1. - P. 69-85. DOI: 10.32523/2077-9879-2022-13-1-69-85 (**SCOPUS 26%**).

3 ORUMBAYEVA N.T., TOKMAGAMBETOVA T.D., NURGALIEVA ZH.N. ON THE SOLVABILITY OF A SEMI-PERIODIC BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR THE NONLINEAR GOURSAT EQUATION // BULLETIN OF THE KARAGANDA UNIVERSITY-MATHEMATICS. - 2021. - N 4(104). - P. 110-117. DOI: 10.31489/2021M4/110-117 (**WEB OF SCIENCE**).

4 PSKHU A.V., KOSMAKOVA M.T., AKHMANOVA D.M., KASSYMOVA L.ZH., ASSETOV A.A. BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR THE HEAT EQUATION WITH A LOAD AS THE RIEMANN-LIOUVILLE FRACTIONAL DERIVATIVE // BULLETIN OF THE KARAGANDA UNIVERSITY-MATHEMATICS. - 2022. - NO. 1(105). P. 74-82. DOI: 10.31489/2022M1/74-82 (**WEB OF SCIENCE, Q4**)

5 PSKHU A.V., RAMAZANOV M.I., GULMANOV N.K., ISKAKOV S.A. BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR FRACTIONAL DIFFUSION EQUATION IN A CURVILINEAR ANGLE DOMAIN // BULLETIN OF THE KARAGANDA UNIVERSITY-MATHEMATICS. - 2022. - N 1(105). - P. 83-95. DOI: 10.31489/2022M1/83-95 (**WEB OF SCIENCE, Q4**)

6 ATTAEV A.KH., RAMAZANOV M.I., OMAROV M.T. ON THE CORRECTNESS OF BOUNDARY VALUE PROBLEMS FOR THE TWO-DIMENSIONAL LOADED PARABOLIC EQUATION // BULLETIN OF THE KARAGANDA UNIVERSITY-MATHEMATICS. - KARAGANDA, 2022. - № 4 (108). - P. 34-41. DOI 10.31489/2022M4/34-41 (**WEB OF SCIENCE, Q4**)

7 KOSMAKOVA M.T., IZHANOVA K.A., KHAMZEYEVA A.N. ON THE NON-UNIQUENESS OF THE SOLUTION TO A BOUNDARY VALUE PROBLEM OF HEAT CONDUCTION WITH A LOAD IN THE FORM OF A FRACTIONAL DERIVATIVE // BULLETIN OF THE KARAGANDA UNIVERSITY-MATHEMATICS. - KARAGANDA, 2022. - № 4 (108). - P. 98-106. DOI 10.31489/2022M4/98-106 (**WEB OF SCIENCE, Q4**)



AP09259780 «Boundary value problems for pseudoparabolic equations and related singular Volterra integral equations»

LIST OF PUBLISHED WORKS

- 1 **КЕЛЬДИБЕКОВА А.Б., ОРУМБАЕВА Н.Т.** ОБ ОДНОМ РЕШЕНИИ НЕЛИНЕЙНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПСЕВДОПАРАБОЛИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ // ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ: ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. - НУР-СУЛТАН, 2021. - С. 120-125.
- 2 **ГУЛЬМАНОВ Н.К., ИСКАКОВ С.А., РАМАЗАНОВ М.И.** РЕШЕНИЕ ОСОБОГО УРАВНЕНИЯ ВОЛЬТЕРРА КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В ВЫРОЖДАЮЩЕЙСЯ ОБЛАСТИ // ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ: ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. - НУР-СУЛТАН, 2021. - С. 101-103.
- 3 **ДЖЕНАЛИЕВ М.Т., РАМАЗАНОВ М.И., КОСМАКОВА М.Т.,** ТУЛЕТАЕВА Ж.М. РАЗРЕШИМОСТЬ ГРАНИЧНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В ВЫРОЖДАЮЩЕЙСЯ ОБЛАСТИ В СОБОЛЕВСКИХ ПРОСТРАНСТВАХ // ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ: ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. - НУР-СУЛТАН, 2021. - С. 108-113.
- 4 **ТОКМАГАМБЕТОВА Т.Д., ОРУМБАЕВА Н.Т.** О РАЗРЕШИМОСТИ ЛИНЕЙНОЙ ПОЛУПЕРИОДИЧЕСКОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ПСЕВДОГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА // ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ: ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. - НУР-СУЛТАН, 2021. - С. 159-163.
- 5 **КОСМАКОВА М.Т., АХМАНОВА Д.М., АМАНГЕЛЬДИЕВ М.Д.** О РАЗРЕШИМОСТИ ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ДРОБНО-НАГРУЖЕННОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ // ТРАДИЦИОННАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ АПРЕЛЬСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ В ЧЕСТЬ ДНЯ РАБОТНИКОВ НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН: ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ. - АЛМАТЫ, 2022. - С. 169-170.
- 6 **ГУЛЬМАНОВ Н.К., РАМАЗАНОВ М.И., ИСКАКОВ С.А.** О РЕШЕНИИ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В ВЫРОЖДАЮЩЕЙСЯ ОБЛАСТИ // ТРАДИЦИОННАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ АПРЕЛЬСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ В ЧЕСТЬ ДНЯ РАБОТНИКОВ НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН: ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ. - АЛМАТЫ, 2022. - С. 165.
- 7 **ОРУМБАЕВА Н.Т., ТОКМАГАМБЕТОВА Т.Д.** ОБ ОДНОМ АЛГОРИТМЕ НАХОЖДЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПОЛУПЕРИОДИЧЕСКОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ // АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ МАТЕМАТИКИ, МЕХАНИКИ И ИНФОРМАТИКИ: МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПОСВЯЩЕННОЙ 80-ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА Т.Г.МУСТАФИНА. - КАРАГАНДА, 2022. - С. 137-138.
- 8 **КОСМАКОВА М.Т., АХМАНОВА М.Т., ЖУМАГУЛОВА Э.К.** БӨЛШЕКТІ ЖҮКТЕЛГЕН ЖҮЛҮ ӨТКІЗГІШТІК ШЕТТІК ЕСЕБІ ҮШІН ШЕШІМДІЛІК ШАРТЫ // МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ: ПРОФЕССОР Т.Г.МУСТАФИННИҢ 80 ЖЫЛДЫҒЫНА АРНАЛҒАН ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ КОНФЕРЕНЦИЯНЫҢ МАТЕРИАЛДАРЫ. - ҚАРАҒАНДЫ, 2022. - Б. 125-126.
- 9 **КОСМАКОВА М.Т., ИЖАНОВА К.А., ГАЗИЗОВА Д.К.** О РАЗРЕШИМОСТИ НАГРУЖЕННОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ С НАГРУЗКОЙ В ВИДЕ ДРОБНОГО ИНТЕГРАЛА // АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ МАТЕМАТИКИ, МЕХАНИКИ И ИНФОРМАТИКИ: МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПОСВЯЩЕННОЙ 80-ЛЕТИЮ ПРОФЕССОРА Т.Г.МУСТАФИНА. - КАРАГАНДА, 2022. - С. 127-128.
- 10 **ОРУМБАЕВА Н.Т., ТОКМАГАМБЕТОВА Т.Д.** ОБ ОДНОМ РЕШЕНИИ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА // ПРОБЛЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ, АНАЛИЗА И АЛГЕБРЫ: МАТЕРИАЛЫ IX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. - АКТОБЕ, 2022. - С. 186-193.
- 11 **ГУЛЬМАНОВ Н.К., ДЖЕНАЛИЕВ М.Т., РАМАЗАНОВ М.И.** РЕШЕНИЕ ГРАНИЧНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В КОНУСЕ // ПРОБЛЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ, АНАЛИЗА И АЛГЕБРЫ: МАТЕРИАЛЫ IX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. - АКТОБЕ, 2022. - С. 274-280.
- 12 **КОСМАКОВА М.Т., АХМАНОВА Д.М., ЖУМАГУЛОВА Э.К.** УСЛОВИЯ РАЗРЕШИМОСТИ ДРОБНО-НАГРУЖЕННОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ // ПРОБЛЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ, АНАЛИЗА И АЛГЕБРЫ: МАТЕРИАЛЫ IX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. - АКТОБЕ, 2022. - С. 288-292.