

# **ГОДОВОЙ ОТЧЁТ ЗА 2024 ГОД О НАУЧНОЙ И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТДЕЛА «УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ» ИНСТИТУТА МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

В отделе «Уравнения математической физики» 13 работников, 10 из которых научные сотрудники. Из них **3 доктора наук, профессора:**

1. Ахундов Адалят Я. – главный научный сотрудник, (полный штат).
2. Мамедов Фарман И. – главный научный сотрудник, (полный штат).
3. Керимов Назим Б. – главный научный сотрудник, (0,5 штата).

## **6 докторов философии по математике:**

4. Гулиев Абдуррагим Ф. – заведующий отделом, ведущий научный сотрудник, (полный штат).
5. Багиров Ширмаил Г. – ведущий научный сотрудник, доцент, (0,5 штата).
6. Мамедов Эльчин М. – ведущий научный сотрудник, доцент, (полный штат).
7. Джафаров Назим Д. – старший научный сотрудник, (полный штат).
8. Мамедова Вафа А. – ведущий научный сотрудник, доцент, (полный штат).
9. Гасанова Айнур Г. – старший научный сотрудник, доцент, (полный штат).
10. Мамедли Саялы М. – научный сотрудник, диссертант, (полный штат).

## **3 лаборанта:**

11. Мустафаева Лала М. – старший лаборант, (полный штат).
12. Абдуллаева Айдан Д. – лаборант, (полный штат).
13. Джабраилова Айнур Ф. – лаборант, докторант, (0,5 штата).

## **I. НАУЧНАЯ ЧАСТЬ**

**В 2024 году согласно утверждённому плану в отделе ведётся 9 научно-исследовательских работ по теме «Разрешимость начально-краевых задач для различных типов дифференциальных уравнений, качественные свойства решений и их приложения».**

**Работа №1: ”Качественные свойства типа Винера решений параболических уравнений 2-го порядка с вырождающимися коэффициентами”.**

**Исполнитель:** заведующий отделом, к.ф.-м.н. А.Ф. Гулиев.

За отчетный период рассматривалась задача Дирихле для уравнения теплопроводности, был найден критерий регулярности граничной точки в терминах потенциала и получен вытекающий из него как частный случай критерий регулярности в терминах теплоемкости и дан  $n$ -мерный аналог одномерного случая знаменитого интегрального критерия Петровского для симметричных областей.

**Опубликованные статьи:**

1. A.F. Guliyev, *Wiener-type Criterion for the Heat Equation in terms of the Parabolic Potential and its corollaries*. Материалы XI Международной конференции на тему «Современные проблемы математики и механики», посвящённой памяти гениального азербайджанского учёного и мыслителя Насиреддина Туси, Институт математики и механики Министерства науки и образования Азербайджанской Республики, 03-06 июля, 2024, Баку, стр. 116-119.  
<https://mpmm.imm.az/pages/abstracts>

**Работа №2: ”Об одной обратной задаче для параболического уравнения типа Бюргерса”.**

**Исполнитель:** проф. А.Я. Ахундов.

За отчетный период доказана теорема о единственности и устойчивости решения поставленной задачи.

**Опубликованные статьи:**

1. A.Ya. Akhundov, *On an inverse problem for an elliptic equation*. **Uzb. Math. Journal**, vol. 68, no. 2, 2024, pp. 15-19.  
[https://drive.google.com/file/d/18cvWwppLhIB0Geu2bO1VeVpN69vB\\_Sg9/view](https://drive.google.com/file/d/18cvWwppLhIB0Geu2bO1VeVpN69vB_Sg9/view)  
DOI: [10.29229/uzmj.2024-2-2](https://doi.org/10.29229/uzmj.2024-2-2)
2. A.Ya. Akhundov, N.C. Pashaev, *Inverse problem for Burgers type parabolic equations*. Материалы XI Международной конференции на тему

«Современные проблемы математики и механики», посвящённой памяти гениального азербайджанского учёного и мыслителя Насиреддина Туси, Институт математики и механики Министерства науки и образования Азербайджанской Республики, 03-06 июля, 2024, Баку, стр. 84-86.

<https://mpmm.imm.az/pages/abstracts>

3. Akhundov A.Ya., *Inverse problems for some systems of parabolic equations*. The IX International Scientific Conference “Actual Problems of Applied Mathematics and Information Technologies – Al-Khwarizmi” (ARAMIT-2024), 22-23 october, 2024, Tashkent, Uzbekistan, p. 128.

[https://drive.google.com/drive/folders/1fxfbxIGC\\_Lb1TaBCOqbtudi1hFJ10bvN](https://drive.google.com/drive/folders/1fxfbxIGC_Lb1TaBCOqbtudi1hFJ10bvN)

**Работа №3: ”Качественная теория неравномерных эллиптических и параболических уравнений 2-го порядка. Задача существования и единственности для эллиптических и параболических уравнений с градиентом в младшем члене”.**

**Исполнители: проф. Ф.И. Мамедов, С.М. Мамедли.**

За отчетный период были доказаны теоремы существования и единственности для неравномерно вырождающихся эллиптических и параболических уравнений. Полученные результаты представлены в печать. Доказаны неравномерно вырождающиеся неравенства типа Соболева-Пуанкаре, содержащие градиент. Результаты будут применены к уравнениям.

**Опубликованные статьи:**

1. F.I. Mamedov, N.M. Mammadzada, S.M. Mammadli, *To the Weak Solvability of Dirichlet Problem for a Fractional Order Degenerate Elliptic Equation*. *Azerbaijan Journal of Mathematics*, vol. 14, no. 1, 2024, pp. 69-78.  
<https://azjm.org/volumes/1401/pdf/1401-6.pdf>
2. G. Di Fazio, F. Mamedov, *On Harnack inequality and Hölder continuity for non uniformly elliptic equations*. *Ricerche di Matematica*, Publisher Springer Nature, 2024.  
<https://doi.org/10.1007/s11587-024-00919-9>
3. Farman Mamedov, Yusuf Zeren, Khayala Gasimova, Abdullah Salami, *Dirichlet problem for a non-uniformly elliptic equation with  $L^1$  data*. Материалы VII Международной конференции «7th International HYBRID Conference on Mathematical Advances and Applications», организованной

Техническим университетом Йылдыз в городе Стамбул, Турция, 8-11 мая 2024-го года. стр. 21.

<https://2024.icomaas.com/wp-content/uploads/2024/06/ICOMAA-2024-ABSTRACT-BOOK0406.pdf>

4. F.I. Mamedov, Kh.A. Gasimova, V.A. Mamedova, *Dirichlet problem for a non-uniformly elliptic equation with small terms*. Материалы XI Международной конференции на тему «Современные проблемы математики и механики», посвящённой памяти гениального азербайджанского учёного и мыслителя Насиреддина Туси, Институт математики и механики Министерства науки и образования Азербайджанской Республики, 03-06 июля, 2024, Баку, стр. 152-154.

<https://mpmm.imm.az/pages/abstracts>

**Работа №4: "Некоторые спектральные свойства обыкновенных дифференциальных операторов высокого порядка с регулярными граничными условиями".**

**Исполнитель: проф. Н.Б. Керимов.**

В статье рассматривается задача на собственные значения вида

$$\begin{aligned} -y + q(x)y &= \lambda y, \quad 0 < x < 1, \\ y(0) \sin \beta &= y(0) \cos \beta, \quad 0 \leq \beta < \pi, \\ y(1) &= (a\lambda^2 + b\lambda + c)y(1). \end{aligned}$$

Здесь  $\lambda$  — спектральный параметр,  $q(x)$  — вещественная непрерывная функция на отрезке  $[0,1]$ ,  $a, b, c$  — действительные числа. Изучены необходимые и достаточные условия минимальности и полноты системы собственных и присоединенных функций подходящего дифференциального оператора в двух случаях: квадратичном ( $a \neq 0$ ) и аффинном ( $a = 0, b < 0$ ).

**Опубликованные статьи:**

1. Nazim Kerimov and Yagub Aliyev, [Minimality conditions for Sturm-Liouville problems with a boundary condition depending affinely or quadratically on an eigenparameter](https://doi.org/10.1090/conm/798/15978). American Mathematical Society, Series: Contemporary Mathematics, Advances in Functional Analysis and Operator Theory, vol. 798, 2024, pp. 1-12.  
<https://doi.org/10.1090/conm/798/15978>

[https://books.google.az/books?id=atNI0AEACAAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.az/books?id=atNI0AEACAAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

**Работа №5: ”Исследование существования глобальных решений квазилинейных, полулинейных параболических уравнений и систем уравнений высокого порядка в бесконечной области”.**

**Исполнитель: доц. Ш.Г. Багиров.**

За отчетный период в цилиндрической области, основанием которой является внешняя часть шара, исследована задача существования положительных глобальных решений для обладающего нелинейностью в общем виде параболического уравнения 2-го порядка дивергентной формы с периодическими коэффициентами. Найдены достаточные условия, обеспечивающие отсутствие таких решений. В полуцилиндре, в ближайшей окрестности бесконечности изучено асимптотическое поведение решений полулинейного эллиптического уравнения 2-го порядка, удовлетворяющих однородному условию Неймана на боковой поверхности полуцилиндра.

**Опубликованные статьи:**

1. Sh.G. Bagyrov, *[The Absence of Positive Global Periodic Solution of a Second-Order Semi Linear Parabolic Equation With Time-Periodic Coefficients.](http://doi.science.gov.az/pages/journals/azjm/pdf/azjm2024_2_20.pdf)* **Azerbaijan Journal of Mathematics**, vol. 14, no. 2 (2024), pp. 20-35.  
[http://doi.science.gov.az/pages/journals/azjm/pdf/azjm2024\\_2\\_20.pdf](http://doi.science.gov.az/pages/journals/azjm/pdf/azjm2024_2_20.pdf)
2. Bağırov Şirmayıl Həsən, Həsənova Aytən Məlik, *Silindrik oblastda yarım xətti elliptik tənliyi həllinin asimptotikası.* Материалы Республиканской Научной Конференции на тему «Современные проблемы математики, механики и информационных технологий», посвященной 101-летию со дня рождения общенационального лидера Гейдара Алиева, 02-03 мая, 2024, Баку, стр. 15.
3. Sh.H. Bagyrov, *Absence of global solutions to a system of high-order semilinear equations with a biharmonic operator in the main part.* Материалы XI Международной конференции на тему «Современные проблемы математики и механики», посвящённой памяти гениального азербайджанского учёного и мыслителя Насиреддина Туси, Институт математики и механики Министерства науки и образования Азербайджанской Республики, 03-06 июля, 2024, Баку, стр. 98-99.  
<https://mpmm.imm.az/pages/abstracts>

4. Sh.G. Bagyrov, *Absence of global solutions to a system of high-order semilinear equations with a singular potential*. Материалы международной научной конференции «Уфимская осенняя математическая школа», 02-05 октября 2024 г., в 2 томах, том 1, с. 172-173.  
[YOMSH-2024-1.40faab05.pdf](#)

**Работа №6: "Исследование глобальных свойств решения смешанной задачи для одного класса гиперболических уравнений с нелинейными граничными условиями".**

**Исполнитель: доц. Э.М. Мамедов.**

За отчетный период для уравнения третьего порядка с нелинейностью в главной части были получены результаты о качественных свойствах решения уравнения 3-го порядка, заданного с нелинейным граничным условием. Показано разрушение решения за конечный промежуток времени и получено достаточное условие разрушения решения при некоторых условиях, налагаемых на исходные данные, на нелинейность в уравнении и граничном условии. На основании полученных результатов к публикации были представлены 2 статьи и один тезис на конференцию.

**Опубликованные статьи:**

1. Е.М. Mamedov, *On blow-up of solution for one nonlinear problem*. Материалы XI Международной конференции на тему «Современные проблемы математики и механики», посвящённой памяти гениального азербайджанского учёного и мыслителя Насиреддина Туси, Институт математики и механики Министерства науки и образования Азербайджанской Республики, 03-06 июля, 2024, Баку, стр. 149-150.  
<https://mpmm.imm.az/pages/abstracts>
2. Е.М. Mamedov, [\*On nonlinear problem for the third order equation\*](#), **Karshi Multidisciplinary International Scientific Journal**, vol. 1, no. 2 (2024), pp. 37-42.  
<http://kmisj.uz/index.php/kmisj/article/view/30>
3. Э.М. Мамедов, *Методика преподавания величин в начальных классах*. Глобальные проблемы развития начального образования: Проблемы и исследования, Сборник материалов международной научно-практической конференции, г. Коканд, 2024, стр. 8-10.

**Работа №7: “Разрешимость первой краевой задачи в классе Гёльдера для уравнений параболического типа 2-го порядка с разрывными коэффициентами в областях типа параболоида”.**

**Исполнитель: Н.Д. Джафаров.**

За отчетный период в областях типа параболоида доказана оценка для функции Грина первой краевой задачи для параболических уравнений 2-го порядка дивергентной структуры с разрывными коэффициентами. В тоже время в областях типа параболоида найден критерий принадлежности решения задачи Дирихле пространству Гёльдера для параболических уравнений 2-го порядка дивергентной структуры с разрывными коэффициентами. На основании полученных результатов готовится статья.

**Работа №8: “Качественные свойства неравномерных эллиптических и параболических уравнений”.**

**Исполнитель: доц. В.А. Мамедова.**

За отчетный период с целью изучения качественных свойств неравномерных эллиптических и параболических уравнений исследовались весовые интегральные неравенства типа Соболева-Пуанкаре-Фридрихса. Основная деятельность была посвящена новому доказательству неравенств типа Фридрихса. Отметим, что эти неравенства посвящены функциям, определенным в выпуклых областях и обращающихся в ноль в определенном подмножестве этой области. В общем, на негладких участках это неверно. Подмножество, в котором класс функций обращается в ноль, может быть произвольным множеством, чтобы неравенство Фридрихса было верным, размерность Лебега этого подмножества должна быть положительной.

**Опубликованные статьи:**

1. F.I. Mamedov, Kh.A. Gasimova, V.A. Mamedova, *Dirichlet problem for a non-uniformly elliptic equation with small terms*. Материалы XI Международной конференции на тему «Современные проблемы математики и механики», посвящённой памяти гениального азербайджанского учёного и мыслителя Насиреддина Туси, Институт математики и механики Министерства науки и образования Азербайджанской Республики, 03-06 июля, 2024, Баку, стр. 152-154.

**Работа №9: "О решении одной обратной задачи для полулинейного параболического уравнения".**

**Исполнитель: доц. А.Г. Гасанова.**

За отчетный период исследованы существование, единственность и устойчивость решения одной обратной задачи для полулинейного уравнения параболического типа 2-го порядка. Предполагается обоснование предложенного алгоритма для приближенного решения рассматриваемой обратной задачи и доказательство теоремы о сходимости приближенного решения к точному решению.

**Опубликованные статьи:**

1. Н. Hasanova, *Uniqueness and assessment stability of the solution to the inverse problem for a semilinear equation of parabolic type*. Материалы XI Международной конференции на тему «Современные проблемы математики и механики», посвящённой памяти гениального азербайджанского учёного и мыслителя Насиреддина Туси, Институт математики и механики Министерства науки и образования Азербайджанской Республики, 03-06 июля, 2024, Баку, стр. 131-133.

<https://mpmm.imm.az/pages/abstracts>

**II. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.**

Заведующий отделом, к.ф.-м.н. Абдуррагим Гулиев является ученым секретарем Диссертационного совета Института математики и механики Министерства науки и образования Азербайджанской Республики, работает в АГУНП и является экспертом в ГЭЦ по предмету «математика».

Главный научный сотрудник отдела проф. Адалят Ахундов является заместителем директора по научной работе, членом Учёного совета, заместителем председателя Диссертационного совета, членом редакционной коллегии журналов *Proceedings of Mathematics and Mechanics Institute*, «Научные труды» Бакинского университета для девушек. Проф. Адалят Ахундов работает профессором в Ленкоранском государственном университете.

Главный научный сотрудник отдела проф. Фарман Мамедов является членом Диссертационного совета, членом Экспертного совета ВАК, членом



редакционной коллегии журналов Azerbaijan Journal of Mathematics, Proceedings of Mathematics and Mechanics Institute, Journal of Contemporary Applied Mathematics, Universal Journal of Applied Mathematics, рецензентом журнала «Mathematical Reviews of American Mathematical Society», работает профессором в АГУНП.

Главный научный сотрудник отдела проф. Назим Керимов работает профессором в Хазарском университете, является членом редакционной коллегии журналов Proceedings of Mathematics and Mechanics Institute, Transactions issue mathematics of Mathematics and Mechanics Institute, Azerbaijan Journal of Mathematics.

Ведущий научный сотрудник отдела доцент Ширмаил Багиров является заместителем декана по научной работе механико-математического факультета Бакинского государственного университета и работает доцентом на кафедре «Дифференциальные и интегральные уравнения».

Ведущий научный сотрудник отдела доц. Эльчин Мамедов является членом комиссии по контролю Профсоюзной организации ИММ, работает доцентом в БГУ и Бакинском университете для девушек.

Старший научный сотрудник отдела доц. Айнур Гасанова является членом рабочей группы, созданной с целью использования платформы Web of Science компании Clarivate Analytics и сбора информации.

Докторанты и диссертанты отдела под руководством научных руководителей (Абдуррагима Гулиева, Адалята Ахундова, Фармана Мамедова, Ширмаила Багирова) продолжают свои исследования по утвержденным темам.

Главный научный сотрудник отдела проф. Керимов Назим 31 января 2024-го года на общеинститутском семинаре Института математики и механики выступил с докладом на тему «Спектральные свойства дифференциальных операторов высшего порядка с периодическими граничными условиями».

Старший научный сотрудник отдела Джафаров Назим 29 мая 2024 года на общеинститутском семинаре Института математики и механики выступил с докладом на тему «Критерий принадлежности пространству Гёльдера решений первой краевой задачи для параболических уравнений 2-го порядка дивергентной структуры с разрывными коэффициентами в областях типа параболоида».

В текущем году главный научный сотрудник отдела проф. Фарман Мамедов выступил как официальный оппонент на защите истца, состоявшейся в БГУ.

В текущем году ведущий научный сотрудник отдела доц. Эльчин Мамедов написал рецензию на диссертации, представленные тремя кандидатами на соискание ученой степени доктора философии по математике, был официальным оппонентом одного из них и рецензентом двух других.

Главный научный сотрудник отдела проф. Назим Керимов 31 мая, 28 июня и 6 декабря 2024 года выступил как официальный оппонент истца на защите.

<https://www.imm.az/exp/wp-content/uploads/2024/04/Avt.-az-1-mohurlu.pdf>

<https://www.imm.az/exp/wp-content/uploads/2024/05/Leyla-avt.-%E2%80%94-az-SCAN.pdf>

<https://www.imm.az/exp/wp-content/uploads/2024/11/Avt.-Rzayev-azerb.-son-scan.pdf>

Старший научный сотрудник отдела Джафаров Назим 17 мая 2024 года выступил как официальный оппонент истца на защите.

<https://www.imm.az/exp/wp-content/uploads/2024/04/Avtor.-az.-pecat.pdf>

Профессор Фарман Мамедов и Абдуррагим Гулиев, продолжая сотрудничество с турецкими учеными, расширили свои научные связи. Также, профессор Фарман Мамедов продолжает сотрудничать с итальянскими учеными. Кроме того, сотрудники нашего отдела сотрудничают с учеными России, Украины, Турции, Узбекистана, Америки, Швеции и др. стран.

Каждую неделю по средам под руководством заведующего отделом Абдуррагима Гулиева и профессора Фармана Мамедова традиционно осуществляет свою работу семинар отдела на тему «Современные проблемы математической физики».

## КОНФЕРЕНЦИИ

1. Главный научный сотрудник отдела проф. Фарман Мамедов выступил в качестве приглашенного докладчика на тему «*On Solvability of the  $L^1$  Data nonuniformly Parabolic Equations*» на VII Международной конференции «7th International HYBRID Conference on Mathematical Advances and

Applications», организованной Техническим университетом Йылдыз в городе Стамбул, Турция, 08-11 мая 2024-го года.

<https://2024.icomaas.com/invited-speakers/>

2. Ведущий научный сотрудник отдела доц. Ширмаил Багиров принял участие в Республиканской Научной Конференции на тему «Современные проблемы математики, механики и информационных технологий», посвященной 101-летию со дня рождения общенационального лидера Гейдара Алиева, Баку, 02-03 мая, 2024.

*Таким образом, в 2024 году сотрудниками отдела было опубликовано 17 статей, из которых 6 – научные статьи (4 – за рубежом), 4 из которых напечатаны в журналах, включенных в список базы данных Web of Science и Scopus, 11 – тезисы (4 – за рубежом).*

*Общее количество ссылок сотрудников отдела за 2024 год – 125.*

Заведующий отделом:

к.ф.-м.н. Абдуррагим Гулиев