

**ГОДОВОЙ ОТЧЁТ ЗА 2025 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 **4 доктора наук (3 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).
4. Багиров Ширмаил Г. – ведущий научный сотрудник, доцент, (0,5 штата).

**5 докторов философии по математике:**

5. Гулиев Абдуррагим Ф. – заведующий отделом, ведущий научный сотрудник, (полный штат).
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 Айнура 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, докторант, (полный штат).
13. Джабраилова Айнура Ф. – лаборант, докторант, (0,5 штата).

**I. НАУЧНАЯ ЧАСТЬ**

**В 2025 году согласно утверждённому плану в отделе ведётся 8 научно-исследовательских работ по теме “Разрешимость начально-краевых задач**

для различных типов дифференциальных уравнений, качественные свойства решений и их приложения”.

**Работа №1: ”Качественные свойства решений вырождающихся параболических уравнений”.**

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

В течение отчетного периода были построены суб- и супер-решения для определенного класса вырождающихся параболических уравнений. Соответственно этим решениям, в терминах емкости были получены соотношения, выражающие свойство роста решений. Используя эти соотношения, найдены необходимые и достаточные условия регулярности граничной точки для задачи Дирихле. На основе полученных результатов был опубликован тезис доклада.

**Опубликованные статьи:**

1. Abdurrahim F. Guliyev, Aishen V. Mammadova, Aydan J. Namatova, *On the R-Identity Class of Parabolic Operators of the Second Order*. Abstracts of the XII International Scientific Conference “Modern Problems of Mathematics and Mechanics”, September 03-06 2025, Baku, Azerbaijan, pp. 84-86.  
<https://mpmm.imm.az/abstract-2025.pdf>
2. Abdurrahim F. Guliyev and others, “*Mathematics*” – перевод на английский язык пособия ГЭЦ “Математика” для Landau School, 531 стр. (*в печати*)

**Работа №2: ”Обратная задача об определении неизвестной правой части, зависящей от пространственной переменной, в системе уравнений типа Бюргерса”.**

**Исполнитель:** проф. А.Я. Ахундов.

В течение отчетного периода была доказана теорема о единственности и устойчивости решения поставленной обратной задачи с дополнительным интегральным условием для нахождения неизвестной правой части. На основе полученных результатов были подготовлены и опубликованы тезисы докладов и статья.

**Опубликованные статьи:**

1. Adalat Akhundov, Arasta Habibova and Nahid Pashaev, [Inverse Problem for a Burgers Type Parabolic Equation](https://macosep.cyber.az/2025/papers/04.14.html). International Conference on Management and Control in Solving Engineering Problems (MaCoSEP 2025), BMU, March 13-15 2025, Baku, Azerbaijan, vol. 2, pp. 1-3.  
<https://macosep.cyber.az/2025/papers/04.14.html>  
<https://doi.org/10.30546/MaCoSEP2025.089>
2. Adalat Ya. Akhundov, Arasta Sh. Habibova, *On an Inverse Problem for a Parabolic Equation of Burgers Type*. Abstracts of the XII International Scientific Conference “Modern Problems of Mathematics and Mechanics”, September 03-06 2025, Baku, Azerbaijan, pp. 272-273.  
<https://mpmm.imm.az/abstract-2025.pdf>
3. Adalat Akhundov, [Arasta Habibova, Nahid Pashaev, Inverse Problem for a Burgers Type Parabolic Equation](https://doi.org/10.30546/09090.2025.210.012). Journal of Baku Engineering University –Mathematics and Computer Science, 2025, vol. 9, iss. 1, pp. 3-8.  
<https://doi.org/10.30546/09090.2025.210.012>  
<https://mcs.beu.edu.az/articles/17>

**Работа №3: ”Качественные свойства неравномерных эллиптических уравнений 2-го порядка и вырождающихся параболических уравнений”.**

**Исполнители: проф. Ф.И. Мамедов, доц. В.А. Мамедова, С.М. Мамедли.**

В течение отчетного периода были изучены качественные свойства неравномерных эллиптических и параболических уравнений 2-го порядка.

На основе полученных результатов была подготовлена и представлена к печати статья.

#### **Опубликованные статьи:**

1. Farman Mamedov, *On the first boundary value problem for the nonlinear elliptic and parabolic equations of second order*. 8th International HYBRID Conference on Mathematical Advances and Applications (ICOMAA 2025), May 07-09 2025, Yildiz Technical University, Istanbul, Turkey, p. 15.  
<https://2025.icomaas.com/wp-content/uploads/2025/06/2025-Icomaa-AbstractBook.pdf>

2. Farman Mamedov, Khayala Akhundova, *On Approximate Solvability of The Nonlinear Non-Uniformly Elliptic Equations with  $L^1(D)$  Data*. 8th International HYBRID Conference on Mathematical Advances and Applications (ICOMAA 2025), May 07-09 2025, Yildiz Technical University, Istanbul, Turkey, p. 151. <https://2025.icomaas.com/wp-content/uploads/2025/06/2025-Icomaa-AbstractBook.pdf>
3. Ferman Mamedov, *On the  $L_1$  data Dirichlet problem for the nonuniform parabolic equations of second order*. TURAN25 – TURAN-Fundamental Sciences Symposium, June 23-25 2025, Yildiz Technical University, Istanbul, Turkey, p. 31. (*Invited plenary speakers*)  
[https://www.researchgate.net/publication/393790108\\_Structural\\_Properties\\_of\\_the\\_h\\_X\\_Class\\_of\\_X-Valued\\_Harmonic\\_Functions](https://www.researchgate.net/publication/393790108_Structural_Properties_of_the_h_X_Class_of_X-Valued_Harmonic_Functions)
4. Farman Mamedov and Nazire Memmedzade, *To the Flow of Immiscible Viscous Fluids in the Vertical Pipe*. International Congress on New Trends in Mechanics, September 02-05 2025, Azerbaijan State Pedagogical University Baku, Azerbaijan, pp. A4-1-A4-6 (pp. 114-119). (*Invited plenary speakers*)  
<https://adpu.edu.az/index.php/az/science/conferences>

**Работа №4: "Некоторые спектральные свойства обыкновенных дифференциальных операторов высокого порядка с периодическими и антипериодическими краевыми условиями".**

**Исполнитель: проф. Н.Б. Керимов.**

В работе рассматривается задача на собственные значения для обыкновенных дифференциальных уравнений четвертого порядка, в которых в два из граничных условий входит спектральный параметр. Эта задача описывает малые изгибные колебания балки Эйлера-Бернулли, левый конец которой закреплен неподвижно, а правый конец имеет инерционную нагрузку, прикрепленную двумя пружинами, и подвергается продольной силе.

Предоставлена общая характеристика расположения собственных чисел на вещественной оси (в комплексной плоскости), определены порядки их кратности, изучены осцилляционные свойства собственных функций, получены асимптотические формулы для собственных чисел и собственных функций. Исследованы свойства базисности подсистем системы собственных и присоединенных функций в пространстве  $L_p$ ,  $1 < p < \infty$ , и равномерная сходимость рядов Фурье по этим системам.

На основе полученных результатов одна статья находится на стадии отправки в редакцию журнала.

Кроме того, подготовлена к изданию книга объемом 176 страниц под названием **“Американские математические соревнования (2000–2024)”** (печать запланирована на первый квартал следующего года).

Эта книга представляет собой сборник задач, предложенных в 2000–2024 годах на конкурсе АМС 10, который проводится в рамках Американских математических соревнований (АМС) для учащихся средних школ США и считается одной из престижных математических олимпиад. Результаты этих олимпиад высоко ценятся на международном уровне. Ведущие университеты, такие как МТИ (MIT), Гарвард, Стэнфорд и другие, отдают особое предпочтение победителям этих олимпиад при приеме. Поскольку организация туров Республиканской предметной олимпиады по математике (вплоть до финального этапа) и предлагаемые там задачи соответствуют стандартам АМС, эта книга может быть полезна для учащихся 7–11 классов, готовящихся к математическим олимпиадам, а также для преподавателей, проводящих подготовительные занятия к олимпиадам.

#### **Опубликованные статьи:**

1. Ziyatkhan S. Aliyev, Nazim B. Kerimov, Vuqar A. Mehrabov, *On convergence of spectral expansions for the equation of a vibrating beam, at one end of which an elastically fixed inertial load is concentrated*. Journal of Mathematical Analysis and Applications, **546:2** (2025), 129349. (WOS, Scopus), (IF 1.2, SJR 0.86, Q1, CiteScore 2.5, SNIP 1.142)  
<https://doi.org/10.1016/j.jmaa.2025.129349>

**Работа №5:** “Существование и асимптотика глобальных решений нелинейных эллиптических, параболических уравнений и систем уравнений, теоремы сравнения. Нахождение достаточных условий, обеспечивающих отсутствие глобальных решений нелинейных эллиптических, параболических уравнений и систем уравнений”.

**Исполнитель:** доц. Ш.Г. Багиров.

В течение отчетного периода в бесконечном цилиндре, основанием которого является внешняя часть компакта, была исследована задача о существовании глобального решения системы полулинейных параболических уравнений высокого порядка относительно времени с сингулярным потенциалом, включающих бигармонический оператор по пространственным

аргументам. Были найдены достаточные условия, обеспечивающие отсутствие таких решений. Одновременно была рассмотрена система  $n$  полулинейных параболических уравнений с сингулярным потенциалом. Для этой системы была изучена аналогичная задача и найдено критическое значение отсутствия глобального решения.

О полученных результатах был сделан пленарный доклад на конференции “*Actual Problems of Algebra, Analysis, Topology and Computational Mathematics*”, проходившей 30–31 мая в городе Ташкенте Республики Узбекистан. Результаты были опубликованы в форме тезисов и статьи.

#### **Опубликованные статьи:**

1. Bagirov Sh.G., Guluyeva K.A., *Absence of global solutions of a system of  $n$  semilinear parabolic equations with a singular potential in exterior domain*. Abstracts of the International Scientific Conference “Actual Problems of Algebra, Analysis, Topology and Computational Mathematics”, Tashkent, May 30-31 2025, pp. 104-105.
2. Shirmayil G. Bagirov, *Absence of global solutions of a system of higher order semilinear evolution equations with a singular potential in exterior domain*. Proc. of the Inst. of Math. and Mech., Nat. Acad. of Sci. of Azerb., 2025, vol. 51, iss. 2, pp. 245-258. (Q2, SJR 0.38, IF 1.045)  
<https://proc.imm.az/volumes/51-2/pimm0302.pdf>  
<https://doi.org/10.30546/2409-4994.2025.51.2.4101>

#### **Работа №6: “Исследование глобальных свойств решения смешанной задачи для одного класса нелинейных гиперболических уравнений”.**

**Исполнитель: доц. Э.М. Мамедов.**

В течение отчетного периода были получены результаты о качественных свойствах решения для уравнения третьего порядка с нелинейным граничным условием. В рамках определенных условий, наложенных на исходные данные, нелинейность в уравнении и граничном условии, были показаны стабилизация решения относительно времени и разрушение решения за конечный промежуток времени. В то же время был получен результат о существовании локального решения для нелинейного уравнения третьего порядка с сильной диссипацией. На основе полученных результатов была подготовлена и представлена к печати статья.

### Опубликованные статьи:

1. Мамедов Э.М., *О разрешимости задачи Коши для нелинейного уравнения третьего порядка с сильной диссипацией*. Abstracts of the International Scientific Conference "Actual Problems of Algebra, Analysis, Topology and Computational Mathematics", Tashkent, May 30-31 2025, pp. 257-258.
2. Elchin M. Mamedov, *On blow up and stabilization of solution for the equation of fourth order with nonlinear boundary conditions*. Abstracts of the XII International Scientific Conference "Modern Problems of Mathematics and Mechanics", September 03-06 2025, Baku, Azerbaijan, pp. 284-287.  
<https://mpmm.imm.az/abstract-2025.pdf>

**Работа №7: "Однозначная слабая разрешимость первой краевой задачи в областях параболоидного типа для параболических уравнений 2-го порядка недивергентной структуры типа Гильбарга-Серрина с правой частью, принадлежащей определенному классу обобщенных функций".**

**Исполнитель: Н.Д. Джафаров.**

В течение отчетного периода была доказана оценка для функции Грина первой краевой задачи для параболических уравнений 2-го порядка дивергентной структуры с разрывными коэффициентами в областях параболоидного типа. В то же время в областях параболоидного типа был найден критерий принадлежности решения задачи Дирихле пространству Гёльдера для параболических уравнений 2-го порядка дивергентной структуры с разрывными коэффициентами.

На основе полученных результатов статья *"The Green's function for the class of the second order parabolic equations in domains of paraboloid type"* была представлена к печати.

**Работа №8: "Существование и единственность решения одной обратной задачи для параболического уравнения 2-го порядка с граничным условием".**

**Исполнитель: доц. А.Г. Гасанова.**

В течение отчетного периода была рассмотрена обратная задача для параболического уравнения 2-го порядка. Была доказана теорема о существовании и единственности решения поставленной задачи. На основе полученных результатов готовится к печати статья.

## **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 доц. Ширмаил Багиров является членом Экспертного совета ВАК, 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. Под научным руководством проф. Фармана Мамедова аспирантка Назира Мамедзаде завершила диссертационную работу на соискание ученой степени доктора философии по математике, и в настоящее время работа находится на стадии представления к защите.

Ведущий научный сотрудник отдела, д.м.н., доц. Ширмаил Багиров 16 апреля 2025 года на Общеинститутском семинаре Института математики и механики Министерства науки и образования Азербайджанской Республики выступил с докладом на тему ***“Отсутствие глобального решения системы полулинейных параболических уравнений в бесконечной области”***.

Заведующий отделом, к.ф.-м.н. Абдуррагим Гулиев 29 октября 2025 года в Институте математики и механики Министерства науки и образования Азербайджанской Республики выступил с докладом ***“О жизни и научной деятельности проф. Ильхама Мамедова”*** на научной сессии, посвященной 70-летию юбилею ***чл.-корр. НАНА, д.ф.-м.н., проф. Ильхама Мамедова***.

Главный научный сотрудник отдела, проф. Фарман Мамедов 5 ноября 2025 года на Общеинститутском семинаре Института математики и механики Министерства науки и образования Азербайджанской Республики выступил с докладом на тему ***“О неравенстве Харнака для эллиптических и параболических уравнений”***.

Главный научный сотрудник отдела, проф. Фарман Мамедов в течение текущего года участвовал в качестве оппонента на двух защитах диссертаций на соискание ученой степени доктора философии по математике, проходивших в Бакинском государственном университете. Также в отчетном периоде проф. Фарман Мамедов рецензировал статьи, представленные в престижные научные журналы.

Профессор Фарман Мамедов и Абдуррагим Гулиев, продолжая сотрудничество с турецкими учеными, расширили свои научные связи. Также проф. Фарман Мамедов продолжает научное сотрудничество с итальянскими учеными и в течение текущего года активно участвовал в научных семинарах в UFAZ, проведенных с участием турецких и азербайджанских ученых. 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 проф. Фармана Мамедова традиционно осуществляет свою работу семинар отдела на тему **“Современные проблемы математической физики”**.

## КОНФЕРЕНЦИИ

1. Заведующий отделом Абдуррагим Гулиев 03–06 сентября 2025 года выступил с докладом на тему ***“On the R-Identity Class of Parabolic Operators of the Second Order”*** на Международной научной конференции ***“Modern Problems of Mathematics and Mechanics”***, проходившей в Институте математики и механики.
2. Главный научный сотрудник отдела, проф. Адалят Ахундов 13–15 марта 2025 года выступил с докладом на тему ***“Inverse Problem for a Burgers Type Parabolic Equation”*** в качестве докладчика на Международной научной конференции ***“Management and Control in Solving Engineering Problems”*** (MaCoSEP 2025), проходившей в Бакинском инженерном университете. Материалы конференции будут индексироваться в базе данных Института инженеров электротехники и электроники США (IEEE), входящей в Scopus и Web of Science.  
[https://macosep.cyber.az/2025/Program\\_MaCoSEP2025\\_%2812.03.2025%29.pdf?utm\\_source](https://macosep.cyber.az/2025/Program_MaCoSEP2025_%2812.03.2025%29.pdf?utm_source) (s. 31)
3. Главный научный сотрудник отдела, проф. Адалят Ахундов 03–06 сентября 2025 года выступил с докладом на тему ***“On an Inverse Problem for a Parabolic Equation of Burgers Type”*** на Международной научной конференции ***“Modern Problems of Mathematics and Mechanics”***, проходившей в Институте математики и механики.
4. Главный научный сотрудник отдела, проф. Фарман Мамедов 07–09 мая 2025 года выступил в онлайн режиме в качестве приглашенного

докладчика с докладом на тему ***“A first boundary value problem for the non-uniformly degenerate parabolic equations”*** на Международной конференции ***“8th International HYBRID Conference on Mathematical Advances and Applications”***, организованной Техническим университетом Йылдыз в городе Стамбуле, Турция. (*Invited plenary speakers*)  
<https://2025.icomaas.com/invited-speakers/>

5. Главный научный сотрудник отдела, проф. Фарман Мамедов 23–25 июня 2025 года выступил в качестве приглашенного докладчика с докладом на тему ***“On the  $L_1$  data Dirichlet problem for the nonuniform parabolic equations of second order”*** на Фундаментальном научном симпозиуме TURAN25, организованном в Техническом университете Йылдыз в городе Стамбуле, Турция. (*Invited plenary speakers*)  
[https://www.researchgate.net/publication/393790108\\_Structural\\_Properties\\_of\\_the\\_h\\_X\\_Class\\_of\\_X-Valued\\_Harmonic\\_Functions](https://www.researchgate.net/publication/393790108_Structural_Properties_of_the_h_X_Class_of_X-Valued_Harmonic_Functions)
6. Главный научный сотрудник отдела, проф. Фарман Мамедов 02–05 сентября 2025 года выступил в качестве приглашенного докладчика с докладом на тему ***“To the Flow of Immiscible Viscous Fluids in the Vertical Pipe”*** на I Международной научной конференции ***“New Trends in Mechanics”***, проходившей в АГПУ. (*Invited plenary speakers*)  
[https://adpu.edu.az/images/2025/08/29/Programme\\_ICNTM25\\_24UMK.pdf](https://adpu.edu.az/images/2025/08/29/Programme_ICNTM25_24UMK.pdf)  
(s. 10)  
<https://adpu.edu.az/index.php/az/science/conferences> (s. 26)
7. Ведущий научный сотрудник отдела, доц. Ширмаил Багиров 30–31 мая 2025 года выступил в онлайн режиме в качестве докладчика с докладом на тему ***“Absence of global solutions of a system of  $n$  semilinear parabolic equations with a singular potential in exterior domain”*** на Международной научной конференции ***“Actual Problems of Algebra, Analysis, Topology and Computational Mathematics”***, проходившей в городе Ташкенте Республики Узбекистан.
8. Ведущий научный сотрудник отдела, доц. Эльчин Мамедов 30–31 мая 2025 года выступил в онлайн режиме в качестве докладчика с докладом на тему ***“О разрешимости задачи Коши для нелинейного уравнения третьего порядка с сильной диссипацией”*** на Международной научной конференции ***“Actual Problems of Algebra, Analysis, Topology and***

*Computational Mathematics*”, проходившей в городе Ташкенте Республики Узбекистан.

9. Ведущий научный сотрудник отдела, доц. Эльчин Мамедов 03–06 сентября 2025 года выступил в качестве докладчика на Международной научной конференции *“Modern Problems of Mathematics and Mechanics”*, проходившей в Институте математики и механики, с докладом на тему *“On blow up and stabilization of solution for the equation of fourth order with nonlinear boundary conditions”*.

*Таким образом, в 2025 году сотрудниками отдела было опубликовано 13 статей, из которых:*

*3 – научные статьи (1 – за рубежом), 2 из которых напечатаны в журналах, включенных в список базы данных Web of Science и Scopus;*

*10 – тезисы (5 – за рубежом).*

*4 статьи представлены к печати.*

*Книга “Американские математические соревнования (2000–2024)” объемом 176 страниц подготовлена к изданию (Н. Керимов) (в печати).*

*“Mathematics” – перевод на английский язык пособия по математике ГЭЦ для Landau School, 531 стр. (А. Гулиев) (в печати).*

*Общее количество ссылок на статьи сотрудников отдела за 2025 год – 108.*

Заведующий отделом:

к.ф.-м.н. Абдуррагим Гулиев