

**Полугодовой отчёт за 2023 год о научной и научно-организационной деятельности отдела «Оптимальное управление» Институт Математики и Механики Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики**

**Сотрудники отдела**

В отделе работает 9 научных сотрудников (3 штатных сотрудника, 6 человек на полштата). 7 из них – доктора наук, из них 2 – член-корреспондент НАНА:

1. Профессор Мисир Марданов – руководитель отдела (член-корреспондент НАНА).
2. Профессор Камил Айдазаде – главный научный сотрудник (0,5 шт.) (член-корреспондент НАНА).
3. Профессор Тельман Меликов – главный научный сотрудник .
4. Профессор Гамлет Гулиев – главный научный сотрудник (0,5 шт.).
5. Профессор Ягуб Шарифов – главный научный сотрудник (0,5 шт.).
6. Профессор Рамин Рзаев – главный научный сотрудник (0,5 шт.).
7. Профессор Юсиф Гасымов – ведущий научный сотрудник (0,5 шт.).
8. Доктор философских наук по математике Эльдар Мамедов – ведущий научный сотрудник.
9. Самин Малик – старший научный сотрудник (0,5 шт.).

В отделе «Оптимальное управление» в 2023 года в соответствии с утвержденным планом были проведены научные исследования на тему «**Задачи оптимального управления на примере различных системах**».

**1) Работа: «Вариационный исчисление и новые достаточные условия оптимального управления»**

**Этап 1: Усиление необходимых условий оптимальности.**

**Исполнители: член-корреспондент НАНА, проф. Мисир Марданов, д.ф.-м.н., проф. Тельман Меликов, с.н.с. Самин Малик.**

По теме были получены следующие результаты:

Для простой задачи оптимального управления получены новые и более мощные необходимые условия оптимизации частного управления.

За отчетный период опубликованы следующие научные работы:

За отчетный период опубликованы следующие научные работы:

1. **M.J.Mardanov, T.K.Melikov, S.T.Malik.** Necessary conditions for a minimum in classical calculus of variations in the presence of various types of

degenerations, Journal of Computational and Applied Mathematics, Volume 418, 15 January 2023, <https://doi.org/10.1016/j.cam.2022.114668>

2. **M.J.Mardanov, E.N.Mahmudov.** “Optimization of hyperbolic-type polyhedral differential inclusions”, Riyaziyyat və Mexanikanın müasir problemləri beynəlxalq konfransının materialları, Bakı 2023, 26-28 Aprel, səh. 236-238.

3. **Mardanov M.J., Mahmudov E.N.** Optimal control of elliptic differential inclusions with mixed boundary conditions, Conference proceedings, Sumqayıt, 2023, № 2, pp. 5-7.

4. **Марданов М.Дж., Мансимов К.Б.** К оптимальности квазиособых управлений в задаче управления интегро-дифференциальными уравнениями, Conference proceedings, Sumqayıt, 2023, № 2, pp. 143-144.

5. **Марданов М.Дж., Мамедов И.Г., Абдуллаева И.А.,** О корректной разрешимости одной неклассической краевой задачи для обобщенного уравнения Аллера, материалы конференций, Сумгайыт, сс.145-148.

6. **M.J.Mardanov, A.M.Isayeva.** Euler type system of equations in variational problems with delayed argument. // Modern Problems of Mathematics and Mechanics. Proceedings of the International Conference dedicated to the 100-th anniversary of the National Leader Heydar Aliyev. Baku, 26-28 April 2023. p. 266-267.

#### **О личностях**

7. **M.C.Mardanov.** “Böyük alim, fədakar elm və təhsil təşkilatçısı”, Respublika qəzeti, 15 fevral, 2023-cü il.

8. **M.C.Mardanov.** 629-cu tələbə, 525-ci qəzet, 04 fevral, 2023-cü il (professor Ədalət Tahirzadə ilə birlikdə).

**2) Работа: «Решение краевой задачи для параболического дифференциального уравнения с подвижными точками нагрузки»  
Исполнитель: член-корреспондент НАНА, проф. Кямилъ Айда-заде**

Ставится начально-краевая задача для нагруженного параболического уравнение. В рассматриваемом случае положения меняется со временем и удовлетворяет системе обыкновенных дифференциальных уравнений. Для решения задачи предлагается использовать численные схемы метода конечных разностей.

**3) Работа: «Оптимизация некоторых уравнений с практическими приложениями, разработка аналитических и численных методов решения прямых и обратных задач»  
Исполнитель: д.ф.-м.н., проф. Юсиф Гасымов**

Исследованы численные и аналитические решения уравнений, описывающих различные физико-механические процессы. За отчетный период были опубликованы следующие статьи:

**1. Adeyemo O.D., Khaliq C.M., Gasimov Y.S. & Villecco F. (2023).** Variational and non-variational approaches with Lie algebra of a generalized (3+1)-dimensional nonlinear potential Yu-Toda-Sasa-Fukuyama equation in Engineering and Physics. *Alexandria Engineering Journal*. (Web of Science Impact Faktor – 6.626 – Q1).

**2. Jafari H., Ganji R.M., Ganji D.D., Hammouch Z., Gasimov Y.S. (2023).** A novel numerical method for solving fuzzy variable-order differential equations with Mittag-Leffler kernel. *Fractals*, <https://doi.org/10.1142/S0218348X23400637>. (Web of Science Impact Faktor – 4.555 – Q1).

**3. Golmankhaneh A.Kh., Welch K., Tunc C., Gasimov Y.S. (2023).** Classical mechanics on fractal curves. *Eur. Phys. J. Spec. Top.*, <https://doi.org/10.1140/epjs/s11734-023-00775-y>. (Web of Science Impact Faktor – 2.891 – Q2).

**4. Gasimov Y.S., Guliyev H.F.** The speed-in-action problem for the nonlinear hyperbolic equation with a nonlocal condition. The 7<sup>th</sup> International Conference on Computational Mathematics and Engineering Sciences / 20-21 May. 2023, Elazığ-Türkiye. (Plenar məruzə)

**5. Agamalieva, L., Gasimov Y.S., and Valdes J.E.N. (2023).** On a generalization of the Wirtinger inequality and some its applications. *Stud. Univ. Babeş-Bolyai Math.* 68(2), 237-247. <https://doi.org/10.24193/subbmath.2023.2.01> (Web of Science ESCI).

**4) Работа: «Задача об оптимальном наискорейшем эффекте для гиперболического уравнения второго порядка с нелокальным граничным условием»**

**Исполнители: д.ф.-м.н. проф. Г.Ф.Гулиев.**

Здесь задача нахождения правой части гиперболического уравнения второго порядка сводится к задаче оптимального управления через функционал, построенный с помощью дополнительного условия. В полученной задаче доказывается существование оптимального регулятора и выводится необходимое условие оптимальности в виде интегрального неравенства.

За отчетный период были опубликованы следующие статьи:

**1. Кулиев Г.Ф., Сейфуллаева Х.И.** Задача граничной управляемости для уравнения колебаний тонкой пластины. // Теоретические и прикладные

проблемы математики. III Международная научная конференция. 25-26 апреля 2023. Sumqayıt. с. 131-132.

**2. Кулиев Г.Ф., Исмаилова Г.Г.** Исследование одной обратной граничной задачи для уравнения колебаний струны методом оптимального управления. // Теоретические и прикладные проблемы математики. III Международная научная конференция. 25-26 апреля 2023. Sumqayıt. с. 133-135.

**5) Работа: «Исследование нелокальных краевых задач и описываемых ими задач оптимального управления»**

**Исполнитель: член-корреспондент НАНА, проф. Мисир Марданов, д.ф.-м.н., проф. Ягуб Шарифов**

В данной работе рассматривается задача оптимального управления с «чистым» интегральным краевым условием. Функция Грина построена. С помощью банаховского принципа сжатого анализа найдены достаточные условия единственности решения краевой задачи. Принцип максимума Понтрягина был доказан с помощью метода функциональных приращений. Рассчитываются первая и вторая вариации функционала. С помощью вариаций управляющих функций получены различные вторая постановка необходимых условий оптимальности.

За отчетный период были опубликованы следующие статьи:

**1. M.J. Mardanov, Y.A. Sharifov.** An optimal control problem for the systems with integral boundary conditions, Bulletin of the Karaganda university, Mathematics series, 2023, (109) 1 (**WEB of Science**). DOI10.31489/2023 M1/11-123 UDC 517.97

**2. M.J. Mardanov, Y.A. Sharifov.** Fixed-point iteration method for solution first order differential equations with integral boundary conditions. // Modern Problems of Mathematics and Mechanics. Proceedings of the International Conference dedicated to the 100-th anniversary of the National Leader Heydar Aliyev. Baku, 26-28 April 2023. p. 268-270.

**6) « Комплексный подход к расчету рейтингов вузов »**

**Проведена научно-исследовательская работа по теме:**

**Исполнители: член-корреспондент НАНА, проф. Мисир Марданов, д. т. н., проф. Рамин Рзаев**

Комплексная оценка конкурентоспособности вузов, как слабо структурированный вопрос, требует многогранного подхода. Поэтому для ее решения использовались методы и модели математической статистики,

элементы нечеткой логики, теории нечетких множеств и нейронных сетей, а также гибридные (нейронечеткие) системы и современные информационные технологии.

За отчетный период были опубликованы следующие статьи:

**1. Mərdanov M.C., Əliyev E.R., Rzayev R.R., Abdullayev X.X.** Universitet müəllimlərinin akademik fəaliyyətini əks etdirən göstəricilərinin ekspert təhlili əsasında integral indeksinin hesablanması // Azərbaycan məktəbi. | Azerbaijan Journal of Educational Studies. 2023, №1.

**2. Mərdanov M.C., Əliyev E.R., Rzayev R.R., Abdullayev X.X.** Formation of the academic index of a university teacher based on weighted evaluation criteria // International Conference on Intelligent and Fuzzy Systems (INFUS 2023), August 22-24, 2023, İstanbul Technical University and Galatasaray University, İstanbul, Turkish

### ***НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ***

Руководителя отдела профессора Мисир Марданов является Председателем Диссертационного совета ЕД 1.04 и Научного совета, действующего при Институте. Он является заместителем редактора журнала «Известия» НАНА физико-математический выпуска, членом редколлегии журналов «Azerbaijan Journal of Mathematics» и «Чебышевский сборник», главным редактором журнала «Труды ИММ», членом международной редакции журнала “TWMS Journal of Applied Mathematics”, а также является председателем Ученого совета НАНА.

Доктор физико-математических наук, член-корреспондент НАНА, профессор Кямил Айдазаде, является заведующим лабораторией «Численных методов принятия решений в детерминированных системах» Института систем управления НАНА, экспертом международных научных программ Европейского Союза, а также членом редакционной коллегии международных журналов: “Ege University journal of the Faculty of Science” (Турция), “NASA Proceedings of the Institute of Mathematics and mechanics”, “Прикладная математика и фундаментальная информатика” (Россия), TWNS “Pure and Applied Mathematics”.

Профессор Тельман Меликов является членом Экспертного совета ВАК по математике и механике.

Доктор физико-математических наук, профессор факультета механики и математики, кафедры математических методов управления БГУ Гамлет Гулиев является членом редакционной коллегии журнала «Современные математические модели и приложения».

Профессор Ягуб Шарифов является членом редакционной коллегии журнала “Proceedings of the Institute of Applied Mathematics”.

Профессор Рамин Рзаев является старшим научным сотрудником Института систем управления НАНА, членом редакционной коллегии

Научного журнала "Автоматизация и измерения в машино-приборостроении", членом программного комитета Международной научной конференции «Информационные системы и технологии: достижения и перспективы».

Ведущий научный сотрудник отдела Юсиф Гасымов является основателем и директором издательства Jomard Publishing, издателем 8 научных журналов, главным редактором международного журнала Advanced Mathematical Models & Applications, членом редколлегии журнала Modern Technology and Engineering. , прикладная математика и информатика, член редколлегии Трудов Института математики и механики им.

**Заведующий отделом:**

**член-корреспондент НАНА,  
профессор Мисир Марданов**