

## Годовой отчёт за 2023 год о научной и научно-организационной деятельности отдела «Оптимальное управление» ИММ НАНА

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

**2. Mardanov M.J., Mahmudov E.N.** Optimization of the nicoletti boundary value problem for second-order differential inclusions.// Proceedings of the Institute of Mathematics and Mechanics. National Academy of Sciences of Azerbaijan. Vol. 49. N 1, 2023, p.3-15. (WOS, Scopus)

**3. 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.

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

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

**6. 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.

**7. 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 Aprel 2023. p. 266-267.

#### **О личностях**

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

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

**10. Misir Mərdanov,** “Bu cavan oğlan böyük adam olacaq”, 525-ci qəzet,14 aprel, 2023-cü il.

**11.Misir Mərdanov,** “General”, 525-ci qəzet,18 aprel, 2023-cü il.

**12.Misir Mərdanov,** “Ən böyük dissident”, 525-ci qəzet, 20 aprel, 2023-cü il.

**13. Misir Mərdanov,** “Alimliklə insanlığın vəhdəti”, Azərbaycan müəllimi qəzeti, 21 aprel, 2023-cü il.

**14. Misir Mərdanov,** “1969-cu ilin isti yayı”, 525-ci qəzet, 26 aprel, 2023-cü il.

**15. Misir Mərdanov,** “Heç kəsin tanımadığı, ancaq hamını tanıyan insan”, 525-ci qəzet, 28 aprel, 2023-cü il.

**16. Misir Mərdanov,** “Kaş bizim Rusiyada da belə adamlar olaydı”, 525-ci qəzet, 02 may, 2023-cü il.

**17. Misir Mərdanov,** “Heydər Əliyev və Bakı Dövlət Universiteti”, Respublika qəzeti, 03 may 2023-cü il.

**18. Misir Mərdanov,** “Naxçıvandan Qurtuluşa gedən yol”, 525-ci qəzet, 05 may, 2023-cü il.

**19. Misir Mərdanov, “Biography of Heydar Aliyev”,** Riyaziyyat və Mexanikanın müasir problemləri beynəlxalq konfransının materialları, Bakı 2023, 26-28 Aprel, səhifə 3-16.

**20. Misir Mərdanov, “Qurtuluşdan intibaha”,** 525-ci qəzet, 09 may, 2023-cü il.

**21. Misir Mərdanov, “Təhsilimizin himayədarı”,** Azərbaycan Müəllimi”, 10 may, 2023-cü il.

**22. Misir Mərdanov “Heydər Əliyev: Mən elə bir qərar verməmişəm”,** Xalq qəzeti, 10 may 2023-cü il, qəzetin müxbiri İlqar Rüstəмова müsahibə.

**23. Misir Mərdanov, “Tarixin qiymət verdiyi insan”,** 525-ci qəzet, 12 may, 2023-cü il.

**24. Misir Mərdanov, “Ulu öndərin arzularını reallaşdıran lider”,** 525-ci qəzet, 12 may, 2023-cü il.

**25. Misir Mərdanov “Bu adam SSRİ-ni dəyişməyə gəlib”,** Xalq qəzeti, 23 may 2023-cü il, qəzetin müxbiri İlqar Rüstəмова müsahibə.

**26. Misir Mərdanov, Ədalət Tahirzadə, “Böyük kişinin böyük oğlu”,** 525-ci qəzet, 22 iyun, 2023-cü il.

**27. Misir Mərdanov, Cəlal Allahverdiyev, “Qərbi Azərbaycanın böyük oğlu – Bala Əfəndiyev”,** 525-ci qəzet, 01 sentyabr, 2023-cü il.

**28. Misir Mərdanov, Atom Kralı Basarkeçərdən Nevadaya qədər,** 525-ci qəzet, 08 sentyabr, 2023-cü il.

**29. Марданов М., Бабаев А., “НасиреддинТуси как учитель”** //Матэматыка і фізіка,Белорус, 2023 май, номер 3, стр.62-67.

**30. Misir Mərdanov, “Nürnbergdən sovet televiziyasının rəhbərliyinə”,** 525-ci qəzet, 14 sentyabr, 2023-cü il.

**31. Misir Mərdanov, “SSRİ-nin Novxanlı Qaz sənayesi naziri”,** 525-ci qəzet, 22 sentyabr, 2023-cü il.

## **Книги**

**1. Misir Mərdanov, “Heydər Əliyev Xalqa Həsr olunmuş ömür”,** Təhsil nəşriyyatı, 2023, 400 səhifə.

**2. Misir Mərdanov, Ədalət Tahirzadə, “1920-ci ilə qədər ali məktəblərdə oxumuş azərbaycanlılar”,** Bakı 2023-cü il, VIII Cild, Təhsil nəşriyyatı, 736 səhifə.

**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 управление. В рассматриваемом случае положения меняется со временем и удовлетворяет системе обыкновенных дифференциальных уравнений. Для

решения задачи предлагается использовать численные схемы метода конечных разностей.

За отчетный период опубликованы следующие научные работы:

1. **K.R.Aida-Zade, V.M.Abdullayev.** Rod temperature regulation using current and time-delayed feedback. J. "Quaestiones Mathematicae", 2023, Vol.46. No.10. pp.1991-2011, DOI: 10.2989/16073606.2022.2125454. (Web of Science IF: 0.7)

2. **Айда-заде К.Р., Ашрафова Е.Р.** Оптимизация параметров источников системы с нелокальными условиями. Материалы VIII международная конференция «Математика, ее приложения и математическое образование» (МПИМО'23), 26 июнь-1 июль 2023

**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 Гасимов**

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

1. **Adeyemo O.D., Khalique 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. **Latifa Agamalieva, Yusif S. Gasimov, Juan E. Napoles-Valdes.** (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 Impact Faktor – 0.400 – Q4).

5. **Annaghili Sh.M., Efendiev, R.F., Gasimov Y.S., Agamalieva, L.F.** (2023). On multiple eigenfunction expansion of an operator pencil with complex

almost periodic potentials. *Stochastic Modelling and Computational Sciences*, 3(1), 75-85. (Scopus).

#### **Пленарный доклад на конференции**

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

**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 доказываем существование оптимального регулятора и выводим необходимое условие оптимальности в виде интегрального неравенства.

За отчетный период были опубликованы следующие статьи:

**1. М.Дж.Марданов, Г.Ф.Гулиев, Х.Т.Тагиев.** Задача оптимального управления для неустойчивого гиперболического уравнения второго порядка с нелокальным граничным условием. // *Динамические системы и компьютерные науки: теория и приложения (DYSC 2023)*. Материалы 5-й Международной конференции, Иркутск, 18-23 сентября 2023. с.112-115.

**2. 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.*

**3. 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.*

**4. H.F.Guliyev, Kh.I.Seyfullayeva.** Determination the right hand side of the linear equation of oscillations of plate-like constructions. // *Динамические системы и компьютерные науки: теория и приложения (DYSC 2023)*. Материалы 5-й Международной конференции, Иркутск, 18-23 сентября 2023. с.141-143.

**5. H.F.Guliyev, Kh.I.Seyfullayeva.** Optimal control problem with coefficients for the equation of vibrations of an elastic plate with discontinuous solutions. //

International Journal of Applied Mathematics.(IJAM), Bulgaria. (**çара qəbul olunub**).

**6. H.F.Guliyev, H.T. Tagiyev, Y.S.Gasimov.** The speed-inaction problem for the nonlinear hyperbolic equation with a nonlocal condition. // Optimal control Applications and Methods. Amerika. (**принят к публикации**).

**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.

**б) « 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**

Необходимость оценки деятельности преподавателей вуза возникает из-за того, что преподаватель создает значительное впечатление о качестве своей работы и своей репутации. В большинстве высших школ Азербайджана оценка качества деятельности преподавателей не проводится систематически. Например, процедура замещения вакантных должностей, так

или иначе реализованная на кафедре, иногда не основана на четко выраженной концепции оценки деятельности преподавателей. Это усложняет практическую работу и негативно влияет на репутацию вуза. В настоящее время разрабатываются и апробируются различные методы оценки педагогических кадров, однако общепринятой методики в этом вопросе до сих пор нет. Анализируя причины сложности разработки моделей и методов оценки деятельности учителей в высших школах Азербайджана, в качестве основных факторов мы выделили следующие: 1) сложность оценки вклада педагога, выполняющего множество функциональных задач при подготовке специалиста, являющегося результатом коллективного труда, в образовании в изоляции; 2) отсутствие достоверной информации о качественных результатах деятельности вуза в целом и деятельности преподавателей в частности; 3) отсутствие желания некоторых руководителей и преподавателей проводить объективную оценку результатов научно-педагогической деятельности на основе полностью проверенных данных. На основании этих соображений в статье предлагается метод экспертной оценки деятельности преподавателей на начальном этапе в комиссиях по качеству и по конечному результату, систематизированный ректоратом вуза.

За отчетный период были опубликованы следующие статьи:

**Mərdanov M.C., Rzayev R.R., Əliyev E.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, №2, səh. 10-20 <http://as-journal.edu.az>

**2. Mərdanov M.C., Rzayev R.R., Əliyev E.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

**3. Mərdanov M.C., Rzayev R.R., Əliyev E.R., Abdullayev X.X.** Formation of the academic index of a university teacher based on weighted evaluation criteria // The Springer Series “Lecture Notes in Networks and Systems”, 758, Vol. 2, pp. 600-608, 2023 [https://doi.org/10.1007/978-3-031-39777-6\\_70](https://doi.org/10.1007/978-3-031-39777-6_70)

**7) Работа: « Исследование двухпараметрической спектральной задачи с компактным самосопряженным оператором»**

**Исполнитель: а.е.и. Кандидат физико-математических наук Эльдар Мамедов**

Из структуры числовой области двухпараметрической спектральной задачи с компактным самосопряженным оператором при некоторых детерминированных условиях, из существования однозначного соответствия между каждым элементом энергетического гильбертова пространства, которое является тензорным произведением гильбертова пространство, заданное в формулировке проблемы, и числовую область задачи, и только

конечное число собственных значений в любой конечной части числовой области, используя тот факт, что в вышеупомянутом энергетическом гильбертовом пространстве было доказано, что совокупность конкретных элементов задачи образует полную основу.

## НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Руководителя отдела профессора Мисир Марданов является Председателем Диссертационного совета ED 1.04 и Научного совета, действующего при Институте. Он является заместителем редактора журнала «Известия» НАНА физико-математический выпуск, членом редколлегии журналов «Azerbaijan Journal of Mathematics» и «Чебышевский сборник», Он является членом международного редакционного совета «Журнала прикладной математики TWMS» (Тюркское мировое математическое общество), председателем Совета научных публикаций НАНА, руководителем общеинститутского семинара.

Доктор физико-математических наук, член-корреспондент НАНА, профессор Кямиль 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 Маликов является членом экспертного совета по математике и механике ААК, Ученого совета РМИ и редакционной коллегии «Записок Института математики и механики».

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.

### **Заключительная информация**

Сотрудники отдела в течение года

1. Издано 2 книги;
2. Опубликовано 48 научных и научно-популярных работ, приняты к публикации 2 статьи;
3. 11 научных работ являются статьями, 13 – материалами конференций (5 опубликовано за рубежом, 8 – в Азербайджане);
4. Опубликовано 7 научных работ в журналах, входящих в базу данных WOS, 2 в базу данных Scopus;
5. Научно-популярные статьи 24 (из них 2 интервью);
6. Количество ссылок на научные работы сотрудников кафедры – 375.

**Заведующий отделом:**

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