

Полугодовой отчёт за 2021 год о научной и научно-организационной деятельности отдела «Оптимальное управление» ИММ НАНА

Сотрудники отдела

В отделе работает 11 научных сотрудников (3 штатных сотрудника, 8 человек на полштата). 8 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. Профессор Рамиз Асланов – главный научный сотрудник.
9. Доктор философских наук по математике Эльдар Мамедов – ведущий научный сотрудник.
10. Самин Малик – младший научный сотрудник (0,5 шт.).
11. Ниджат Алиев – младший научный сотрудник (0,5 шт.).

В отделе «Оптимальное управление» в 2021 года в соответствии с утвержденным планом были проведены научные исследования на тему **«Задачи оптимального управления, описанные в разных системах»**.

1) Работа: Получение новых необходимых, а также достаточных условий для слабого и сильного экстремума в вопросах одномерной и многомерной вариации.

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

По теме были получены следующие результаты:

Изучена проблема простой вариации. Были получены новые необходимые условия первого порядка для сильных и слабых минимумов введением понятия типа Вейерштрасса.

1. Misir J.Mardanov, Yagub A.Sharifov, Yusif S.Gasimov and Carlo Cattani. “Non Linear First Order Differential Boundary Problems with Multipoint and Integral Conditions”, *Fractal Fract.* 2021, 5, 15. pp. 1-14.

<https://doi.org/10.3390/fractalfract5010015> www.mdpi.com/journal/fractalfract, T.R.

2. M.J.Mardanov, S.T.Malik. “Discrete maximum principle in systems with a delay in control”, *Dynamic Systems and Computer Science: Theory and Applications*

(DYSC) 2020, Journal of Physics: Conference Series **1847** (2021) 012021 IOP Publishing, doi:10.1088/1742-6596/1847/1/012021

3. Misir Mərdanov, Aynur Həsənova. “Qeyri-səlis məntiq nəzəriyyəsinin banisi – Lütfi Zadə”, 525-ci qəzet, 04 fevral 2021, № 21(5587), səh. 10-11.

4. Misir Mərdanov, Aynur Həsənova. “Elmlərin sultanı-riyaziyyat!”, 525-ci qəzet, 13 mart 2021, 47 (5613).

5. Misir Mərdanov. “AMEA-nın müxbir üzvü, fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, professor Kamil Ayda-Zadənin 70 illiyinə” Kamil Rəcəb oğlu Ayda-Zadə, Biblioqrafıq göstərici kitabının 102-105 səhifəsində.

6. Sh.E.Guseynov, S.I.Matyukhin, M.J.Mardanov, J.V.Aleksejeva, O.V.Sidorenko (2021). On the issue of planning sowing agricultural crops with the minimum risk under the presence of various agroclimatic conditions. – *Proceedings of the 13th International Scientific and Practical Conference "Environment. Technology. Resources"*, June 17-18, 2021, Rezekne, Latvia, ISSN: 2256-070X, Vol. 1, pp. 72-83. <https://doi.org/10.17770/etr2021vol1.6649> SCOPUS

7. M.J.Mardanov, T.K.Melikov, S.T.Malik. “Necessary conditions for the extremum in non-smooth problems of variational calculus” Journal of Computational and Applied Mathematics. <https://doi.org/10.1016/j.cam.2021.113723>, Q₁.

8. M.J.Mardanov, T.K.Melikov, S.T.Malik. “Necessary minimum conditions in calculus of variations problems in the presence of various degenerations” тезис был принят как доклад конференции, которая будет проходить в Минске 05-10 октября 2021 года.

2) Работа: «Исследование и численное решение крупномасштабных систем линейных дифференциальных уравнений с нелокальными нагрузками и нелинейными условиями»

Исполнитель: член-корреспондент НАНА, проф. Камил Айда-заде

Получены необходимые условия оптимальности значений правых частей нелокальных краевых условий с точечными и интегральными значениями неизвестной фазовой траектории относительно системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Разработан алгоритм для численного решения задачи, проведены компьютерные эксперименты.

1. Abdullayev V.M., Aida-zade K.R. Optimization of Source Parameters in Multipoint Nonseparated Conditions for Linear Dynamical Systems. *Comput. Math. Math. Phys.*, 2021, Vol.61, No.4, pp. 512–526, Springer, Pleiades Publishing, Ltd DOI 10.1134/S0965542521020020 (Clarivate Analytics SCI Expanded) **IF-0, 565**.

2. Aida-zade K.R., Ashrafova Y.R. Optimization of locations and parameters of sources for objects of network structure. *Automation and Remote Control*, 2021, **WOS**.

3. Айда-заде К.Р., Ашрафова Е.Р. Control of influences in the right-hand sides of a large ODE system of a block structure and optimization of sources in unseparated boundary conditions. *Numerical analysis and applications*, V.14, №3, 2021, **WOS**.

4. Айда-заде К.Р., Абдуллаев В.М. Оптимизация параметров источников в многоточечных неразделенных условиях линейных динамических систем. Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2021, Т.61, №4, С. 539–554.

5. Айда-заде К.Р., Абдуллаев В.М. Оптимизация правых частей нелокальных краевых условий управляемой динамической системы. Ж. “Автоматика и телемеханика“, N3, 2021, с. 3-31.

6. Айда-заде К.Р., Ашрафова Е.Р. Control of influences in the right-hand sides of a large ODE system of a block structure and optimization of sources in unseparated boundary conditions. Numerical analysis and applications, V.14, №3, 2021, **WOS**.

7. Айда-заде К.Р., А.Г.Багиров, В.А.Гашимов. Управление с обратной связью мощностью псущихся источников при нагрева стержня. Кибернетика и системный анализ, Киев, №4, 2021.

8. Айда-заде К.Р., Bagirov A.H., Hashimov V.A. Feedback control of the power of moving sources when heating the bar. J. “Cybernetics and” Systems Analysis, Springer, №4, 2021.

3) Работа: «Разработка аналитических и численных методов решения для одного класса уравнения, описывающего различные процессы»

Исполнитель: д.ф.-м.н., проф. Юсиф Гасымов

По теме были опубликованы следующие статьи в журналах, индексируемых в Web of Science:

1. Valdés, J.E.N., Gasimov, Y.S., & Aliyeva, A.R. (2021). On the oscillatory behavior of some generalized differential equation. *Punjab University Journal of Mathematics*, 53(1), 71-82.

2. Mardanov M.J., Sharifov Y.A., Gasimov Y.S. & Cattani C. (2021). Non-linear first-order differential boundary problems with multipoint and integral conditions. *Fractal and Fractional*, 5(1), 15. <https://doi.org/10.3390/fractalfract5010015>

3. Srivastava, H.M., Iqbal, J., Arif, M., Khan, A., Gasimov, Y.S., & Chinram, R. (2021). A new application of Gauss quadrature method for solving systems of nonlinear equations. *Symmetry*, 13(3), 432. <https://doi.org/10.3390/sym13030432>.

(Web of Science Impact Faktor – 2.645 – Q2, Scopus)

4. Li, J., Singh, G., Ilhan, O.A., Manafian, J., & Gasimov, Y.S. (2021). Modulational instability, multiple Exp-function method, SIVP, solitary and cross-kink solutions for the generalized KP equation. *AIMS Mathematics*, 6(7), 7555-7584. <https://doi.org/10.3934/math.2021441> **(Web of Science Impact Faktor – 0.882 – Q2, Scopus).**

5. T. Usman, N. U. Khan, M. Aman, Y. Gasimov. **A unified family of multivariable Legendre poly-Genocchi polynomials.** *Tbilisi Mathematical Journal*, Vol.14, No2, 2021. <https://doi.org/10.32513/tmj/19322008130> **(Web of Science)**

4) Работа: «Задача быстродействия для гиперболического уравнения второго порядка»

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

В работе рассмотрена задача быстродействия для одного нелинейного гиперболического уравнения второго порядка. Доказана теорема существования оптимального управления и выведено необходимое условие оптимальности в виде вариационного неравенства.

В июне под руководством Г.Ф. Кулиева состоялась защита диссертационной работы на соискание степени доктора философии по математике Вюсали Назим кызы Насибзаде.

1. H.F.Quliyev, Z.R.Səfərova, “İki tərtibli hiperbolik tənlik üçün ən tez təsir məsələsi”, Bakı Universitetinin xəbərləri jurnalı, №1, 2020, s. 55-68.

2. Кулиев Г.Ф. Сейфуллаева Х.И. «Задача граничной управляемости для уравнения колебаний тонкой пластины», **Актуальные вопросы современной науки и практики. II Международной научно-практической конференции.** 30 октября 2020 г. с.11.

3. Г.Ф.Кулиев, Х.Т.Тагиев. Об определении коэффициента гиперболического уравнения второго порядка с нелокальным условием. Тезисы научн. Конф. Посв. Р. Габбасова, Беларусь, 2021.

4. Г.Ф.Кулиев, Х.Т.Тагиев. Об определении коэффициента гиперболического уравнения второго порядка с нелокальным условием. Вестник БГУ, серия физико-математических наук, 2021.

5) Работа: «Применение некоторых нелокальных условных краевых задач и описанных ими задач оптимального управления»

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

В работе, сперва рассматривается многоточечная и интегральная граничная задача для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Доказана теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения методом сжатых отображений Банаха. Доказана теорема о существовании решения с использованием теоремы Шауфера о неподвижной точке. Аналогичные результаты были получены для граничной задачи, заданных двухточечными граничными условиями интегродифференциальных уравнений.

1. Mardanov M.J., Sharifov Y.A., Gasimov Y.S. & Cattani C. (2021). Non-linear first-order differential boundary problems with multipoint and integral conditions. *Fractal and Fractional*, 5(1),15. **(Web of science)**

<https://doi.org/10.3390/fractalfract5010015>

2. M.J. Mardanov, R.S. Mammadov, S.Y. Gasimov, Y.A. Sharifov. Existence and uniqueness results for the first-order non-linear impulsive integro-differential equations with two-point boundary conditions. Bulletin Karaganda University, (**Web of science**) Mathematics Series, №2 (102)/2021, DOI 10.31489/202112/74-83, MSC 34B37, 37C25, 37C75

3. Y.A. Sharifov, S.A. Zamanova, R.A. Sardarova. Existence and uniqueness of solutions for the nonlinear fractional differential equations with two-point and integral boundary conditions. EUROPEAN JOURNAL OF PURE AND APPLIED MATHEMATICS Vol. 14, No. 2, 2021, 608-617. (**Web of science**)

4. М.Дж.Марданов, Я.А.Шарифов. Условия оптимальности первого порядка для задач оптимального управления с нелокальными условиями при импульсных воздействиях, Международная научная конференция "Динамические системы: устойчивость, управление, оптимизация" (DSSCO'21) памяти профессора Р.Ф. Габасова (5 – 10 октября 2021 года, Минск) принято в печать.

6) Проводились научные исследования по теме «Оптимизация управления высших учебных заведений»

Работа: «Разработка модели расчета рейтингов вузов путем обобщения полученных знаний об их деятельности».

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

Процесс принятия решений, описываемый как непрерывная цепочка многокритериальных выборов, разрабатываемых и реализуемых под влиянием множества факторов разной природы, воспринимается как вид интеллектуальной деятельности человека. В статье каждый вуз рассматривается как система гуманистического образования при наличии человеческого фактора и неопределенности. Оценка уровня конкурентоспособности вуза и расчет соответствующего рейтинга описывается как плохо структурированная задача с количественными и качественными свойствами. Научные работы опубликованы по результатам:

1. М.Дж.Марданов, Р.Р.Рзаев “Нечёткая логика Л.А. Заде, как ключ к описанию гуманистических систем” – принято к публикации в журнале “İnformasiya səmiyyəti”.

Научные исследования проводились по теме «Исследования по истории математики и математического образования»:

Работа: «Исследования по истории математики и математического образования»

Исполнитель: проф. Рамиз Асланов

Работы Р. М. Асланова за отчетный период:

1. Марданов М.Д., Асланов Р.М., Салимов А.А. Казанский университет и развитие геометрии в Азербайджане. Очерки истории. – Калуга: ИП Стрельцов И.А., Научный редактор проф. (Изд-во «Эйдос»). 2021.192 с.



2. Марданов М.Д., Асланов Р.М., Гасанова Т.Х. Штрихи к портрету З.И. Халилова (к 110-летнему юбилею), Математическое образование в школе и вузе: опыт, проблемы, перспективы (MATHEDU'2021): Материалы X Международной научно-практической конференции, Казан, 22-28 марта 2021 г./отв. ред. Л.Р. Шакирова. – Казань: Издательство Казанского университета, 2021. – 240 с. (стр. 130-143) ISBN 978-5-00130-463-0 (РИНЦ).

3. Асланов Р.М., Timur R.Fazliakhmetov, Leila L.Salekhova, Gulnur I.Muhutinova. Using the messenger software opportunities in distance education. **RPGE**– Revista on line de Política e Gestão Educacional, Araraquara, v. 25, n. esp. 1, p.378-386, mar. 2021. e-ISSN:1519-9029

DOI: <https://doi.org/10.22633/rpge.v25iesp.1.14974> (SCOPUS).

4. Марданов М.Д., Асланов Р.М. Бесценное наследие Насиреддина Туси в развитии тригонометрии // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы: материалы XVII Всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф. «Артемовские чтения» (г. Пенза, 21 апреля 2021 г.) / под общ. ред. д-ра пед. наук, проф. М. А. Родионова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2021. – 356 с. стр.71-78. ISBN 978-5-907456-18-1 (РИНЦ).

Р.М.Асланов получил приглашения для выступления с докладом на конференции, которая пройдет 7-9 октября 2021 года в Брянском государственном университете (40-ой семинар Мордковича).

8) Работа: «Необходимые и достаточные условия для задачи вариации с запаздывающими условиями»
Исполнитель: докторант Айгюн Исаева.

В отчётный период был опубликован следующий тезис:

1. Айгюн Исаева. Необходимые условия в вопросах вариации со свободным правым концом с задержкой. Республиканская виртуальная научная конференция «Математика, механика и их приложения», посвященная 98-летию Общенационального Лидера Гейдара Алиева, 26-27 мая 2021 г., Баку, Азербайджан, с. 49-51.

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В 2021 году в издательстве «Образование» была опубликована фундаментальная книга руководителя отдела профессора Мисира Марданова «Бакинский государственный университет», состоящая из 672 страниц, также профессор Мисир Марданов является Председателем Диссертационного совета D.01.111 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.

В связи со 100 летнем АДР был опубликован 2-ой том "Азербайджанцы получившие образование в высших учебных заведениях до 1920 г." директора ИММ НАНА, чл.-корр. проф. Мисира Марданова и проф. Адалята Таирзаде.

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 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 главным редактором международного журнала - **Advanced Mathematical Models & Applications**, членом редакционной коллегии международных журналов **Journal of Modern Technology and Engineering**, Applied Mathematics & Information Sciences, TWMS Journal of Pure and Applied Mathematics, членом Оргкомитета VI конгресса математического сообщества турецкого мира.

Профессор Рамиз Асланов является членом редакционной коллегии следующих журналов:

1. «Вестник Сыктывкарского университета. Серия 1. Математика. Механика. Информатика». (г. Сыктывкар, РФ)

2. Научно-методический журнал «CONTINUUM. Математика. Информатика. Образование». Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (г. Елец, РФ).

3. «Вестник Елецкого государственного университета» им. И.А. Бунина. – Серия «Педагогика». (История и теория математического образования) (г. Елец, РФ).

4. «Учебный эксперимент в образовании». Мордовский государственный педагогический институт им. М.Е. Евсевьева (г. Саранск- Мордовия, РФ).

Заведующий отделом:

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