

Годовой отчёт о научной и научно-организационной деятельности отдела «Оптимальное управление» ИММ НАНА за 2017 год

В отделе «Оптимальное управление» 9 научных сотрудников. Из них 7 докторов наук, профессор и два член-корреспондента:

1. Мисир Марданов - заведующий отделом (член-корреспондент НАНА)
2. Тельман Меликов- главный научный сотрудник
3. Камиль Айда-заде - главный научный сотрудник (0,5 шт.) (член-корреспондент НАНА)к2
4. Рамиз Асланов- главный научный сотрудник
5. Гамлет Гулиев - главный научный сотрудник (0,5 шт.)
6. Рамин Рзаев – ведущий научный сотрудник (0,5 шт.)
7. Юсиф Гасымов - ведущий научный сотрудник (0,5 шт.)
8. Один доктор философии по математике: Эльдар Мамедов – ведущий научный сотрудник
9. Один диссертант: Самин Мелик - младший научный сотрудник

В течение года у сотрудников отдела было опубликовано 2 книги; 1 монография; 27 статей (11 из которых в журналах из списка Thomson Reuters) и 12 тезисов.

В течение года отдел проводил исследовательскую работу по трем направлениям.

- I. Математические методы оптимального управления**
- II. Разработка информационно-аналитической системы на основе технологии Soft commuting поддерживающей планирование синтез и выполнение решений в условиях неопределённости**
- III. История и методология математики**

I Математические методы оптимального управления

- 1. Работа: «Необходимые условия для задач оптимального управления описанные дискретными и непрерывными системами с запаздыванием в функции управления»**

Исполнители: д.ф.-м.н., проф. Мисир Марданов, д.ф.-м.н., проф. Тельман Меликов.

Изучены задачи оптимального управления непрерывными процессами описанные функциями управления с запаздыванием. В результате представив новый метод преобразования пространств вариаций, были получены условия оптимальности разного типа высоко порядка в рекуррентной форме.

1.1 Научно - исследовательская работа отражена в следующих статьях

1. Misir J.Mardanov, Telman K.Melikov. Analogue of the Kelley condition for optimal systems with retarded control. International Journal of Control, 2017, pages 1-9 (IF=1.880). T. R. 19. Volume: 90 Issue: 7 Pages: 1299-1307

2. М.Дж.Марданов, Т.К.Меликов, “К Теории Особых Оптимальных Управлений В Динамических Системах с Запаздыванием В Управлении” Журнал вычислительной математики и математической физики, 2017, том 57, № 5, с. 1–22 T. R. 24.

3. Misir J. Mardanov, Telman K. Melikov, New second order necessary optimality conditions for discrete control problem. Qoşqar Əhmədovun 100 illik yubileyinə həsr olunmuş “Riyaziyyat və mexanikanın aktul problemləri” adlı elmi konfransın materialları. 02-03 noyabr 2017-ci il, səh. 89.

Misir J. Mardanov, Telman K. Melikov, New discrete analogue of Pontryagin’s maximum principle // Материалы научной конференции «Актуальные проблемы математики и механики», посвящённая 100 летнему юбилею Кошкара Ахмедова. 6-8 декабр, 2017.

4. Mardanov M.J., Melikov T.K., Mamedov E.Sh. “The second order necessary conditions for astrong minimum in problems of classicalcalculus of variaions”, Материалы международной конференции «Теоретические и прикладные проблемы математики», Сумгаит, 2017, стр. 201.

5. М.Дж. Марданов, Т.К.Меликов, Мамедов Э.Ш., Очисловой области одного класса двухпараметрической спектральной задачи, Материалы научной конференции «Актуальные проблемы математики и механики», посвящённая 100 летнему юбилею Кошкара Ахмедова. 02-03 ноябрь 2017, стр 222-223

6. М.Дж.Марданов, Т.К.Меликов, С.С.Шагаватова, «Линеаризованные условия оптимальности в дискретных системах с запаздыванием в управлении», Материалы международной конференции «Теоретические и прикладные проблемы математики», Сумгаит, 2017, стр. s.235.

1.2 Работа: “Оптимальное управление движущимися источниками для нелокального параболического типа уравнения с интегральными граничными условиями”.

Исполнитель: д.ф.-м.н., проф. Мисир Марданов, д.ф. по м. Рафиг Теймуров

Исследованы задачи оптимального управления движением типа источников тепла в системах описанных уравнениями различного типа (обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения параболического типа). Было доказано существование и единственность решения таких задач оптимального управления, дана дифференциация в смысле Фреше целевого функционала, получены выражения для градиента по его параметрам управления, найдены необходимые условия для оптимизации в виде принципа точки и максимума, построены алгоритмы решения для численного решения задач.

1.2 Научно - исследовательская работа отражена в следующих статьях

1. М.Дж.Марданов, Р.А.Теймуров, Об одной задаче оптимального управления для параболического уравнения с нелокальными интегральными условиями, Доклады РАН, 2017, том.472, №2, с. 135-138. (I.F. 0.445) T. R. 23.

2. M.J.Mardanov, R.A.Teymurov, "Optimal control problem for a parabolic equation with nonlocal integral conditions", The reports of national academy of sciences of Azerbaijan, Physical, Mathematical and Technical sciences, 2017, №1, p.20-24.

1.3 Работа: « Разработка методов численного решения обратных задач и задач оптимальности для систем с распределёнными параметрами».

Исполнитель: чл.-корр. НАНА Кямиль Айдазаде

Изучены задачи синтеза влияния управления в системах с распределёнными параметрами на примере процесса нагрева управления границами стержня. Обратная связь осуществляется измерением оценок состояния процесса во внутренних точках, которые используются в формировании оценок управления. В рассматриваемой работе была предложена постановка задачи синтеза, которая в отличие от многих задач синтеза оптимизирует и места точек измерения и моменты их измерений. Получены необходимые формулы для решения задачи оптимизации с введением численных методов.

1.3 Научно - исследовательская работа отражена в следующих статьях

1. К.Р.Айда-заде В.М.Абдуллаев. Оптимизация мест нагружения и функций реакции на нагружения для стационарных систем // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2017, том 57, № 4, с. 633–644.

2. Ayda-zade K.R. Abdullaev V.M. Optimization of Control Points Location Under Synthesis of Heating Process Control // Automatik and Remote Control, 2017, Vol. 78, № 9, p.49-66.

3. Айда-заде К.Р.Абдуллаев В.М. Оптимизация размещения точек контроля при синтезе управления процессом нагрева // Автоматика и телемеханика 2017, том 57, № 4, с. 633–644.

4. К.Р.Айда-заде, Е.Р.Ашрафова Численное решение задачи определения мест и объемов утечек при неустановившемся движении жидкости в трубопроводной сети сложной структуры // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2017, том 57, № 12, с. 36–52.

1.4 Работа: Исполнитель: д.ф.-м.н., проф. Hamlet Quliyev

Были рассмотрены приведения к задачам оптимального управления обратных и некорректных задач поставленных для процессов описанных производными уравнениями и исследование их методами теории оптимального управления.

1.4 Научно - исследовательская работа отражена в следующих статьях

1. Guliyev H.F., Seyfullayev Kh.I. On determination of the Right-Hand Side of the Linear Equation of Elastic Plate Vibrations // Journal of automation and information sciences, DOI: 10.1615/J. Automat Inf. Scien. v49.i4.70, Volume 49, 2017, Issue 4, p. 72-82.

2. Гулиев Г.Ф., Рамазанова А.Т. Об одной обратной задачи для уравнения изгибно-крутильных колебаний стержня // АзТУ, Научно-технический журнал, 2017, №1, стр.60-70.

3. Guliyev H.F., Seyfullayev Kh.I. Optimal Control problem for the equation of vibrations of an elastic plate // Georgian Mathematics Journal, 2017, p. 1-9.

1.4 РАБОТА: « Исследование экстремальных спектральных задач с переменной областью и дифференциальных уравнений дробного порядка»

Исполнитель: д.ф.м.н. Юсиф Гасымов

Были рассмотрены задачи собственных значений с переменной областью и их различные применения, частота сжатой пластины с переменной областью была исследована как функционал в отношении её области, изучена задача минимизации этого функционала относительно области, найдено необходимое условие для оптимальной области и в некоторых случаях для конкретных оценок частных колебаний выведены формулы. Кроме того, были исследованы волновые решения на множествах Кантора специальных уравнений Клейна-Гордона и Гельмгольца, и их решения были приближительными.

1.5 Научно - исследовательская работа отражена в следующих статьях

1. Gasimov Y.S., Allahverdiyeva N.A. Shape optimization for the eigenfrequency of the plate, Georgian Mathematical Journal, 2017, DOI: 10.1515/gmj-2017-0005, 6p. IF-0.290.

2. Xiao-Jun Yang, Gasimov Y.S., Feng Gao, Allahverdiyeva N.A. Travelling-wave solutions for Klein-Gordon and Helmholtz equations on Cantor sets, Proceedings of the Institute of Mathematics and Mechanics, National Academy of Sciences of Azerbaijan, Vol. 43, No.1, 2017, pp.123-131. .-TR ESCI

3. Г.Ф.Гулиев, Ю.С.Гасымов, Х.Т.Тагиев, Т.М.Гусейнова, Об обратной задаче нахождения правой части волнового уравнения с нелокальным условием, Вестник Томского Государственного Университета, DOI 10.17223/19988621/49/2.-Scopus, 2017 TR ESCI.ss.16-26

4. M.Z.Gashti, Y.S.Gasimov, G.Farjammnia, S. M. Hashemi New Study the Required Conditions for using in Compression WSNs During the Data Collection, Int. J. Mechantronics, Electrical and Computer Technology, DOI: IJMEC/10.225160, 2017.

5. Qasimov Y.S., Allahverdiyeva N.A., О выпуклой зависимости собственной частоты пластины от её области, Международная научная конференция «Теоретические и прикладные проблемы математики» посвящённая 55 летию Сумгаитского государственного университета, 25-26 май, 2017, стр.106-107.

6. Gasimov Y.S., Aliyeva A.R. On a numerical solution of a shape optimization problem for the eigenvalues of Pauli operator, Международная научная конференция «Теоретические и прикладные проблемы математики» посвящённая 55 летию Сумгаитского государственного университета, 25-26 май 2017, стр. 34-35.

II Разработка информационно-аналитической системы на основе технологии Soft computing поддерживающей планирование синтез и выполнение решений в условиях неопределённости

2.1 Работа: «Разработка нейро-нечётких методов и алгоритмов поддержки процесса принятия оптимальных решений в организационных структурах, включая управление учебными заведениями».

Исполнители: д.ф.-м.н., профессор Мисир Марданов, д.т.н. Рамин Рзаев

Проведённые исследования были связаны с разработкой алгоритмов и методов решения присоединённых задач комплекса, задач принятия решений в условиях неопределённости. Например, были разработаны модели на основе методологии нечеткой логики для оценки конкурентоспособности рынка образовательных услуг и высшего образования на рынке труда. В рамках текущих

исследований был предложен нечеткий подход к разработке гибкой и универсальной системы оценки рейтинга высших учебных заведений.

2.1 Научно - исследовательская работа отражена в следующих статьях

МОНОГРАФИЯ

Mardanov M.C., Rzayev R.R., Camalov Z.R. Нечёткая методология многокритериального ранжирования // Saarbruchen(Germany): Palmerium Academic Publishing, 2017, 164 p.

СТАТЬИ

1. Mardanov M.C., Rzayev R.R., Camalov Z.R., Hudadova A.K. Integrated assessment and ranking of universities by fuzzy inference // 9th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perception, ICSCCW 2017, 24-25 August 2017, Budapest, Hungary, p.8.

2. М.Дж. Марданов, Р.Р.Рзаев, «Два подхода к комплексной оценке и ранжированию вузов», Проблемы управления и информатики, №4, 2017, с.36-55.

3. М.Дж. Марданов, Р.Р.Рзаев. Комплексная оценка и ранжирование вузов методом нечёткого логического вывода // Материалы Международной научно-технической конференции «Автоматизация и приборостроение: проблемы, решения» (АППР – 2017) при поддержке Российского Фонда фундаментальных исследований, Севастополь, РФ, 11 – 15 сентября 2017 г., стр. 13-14.

4. Mardanov M.C., Rzayev R.R., Camalov Z.R., Hudadova A.K. Integrated Assessment and Ranking of Universities by Fuzzy Inference. Procedia Computer Science (Scopus), 2017 (Submission is accepted)

III История и методология математики

3.1 Работа: « История математики »

Исполнители: д.ф.-м.н., профессор Мисир Марданов,

д.п.н., проф. Рамиз Асланов.

Исследовали научное наследие Н. Туси, К.Ф. Гаусса, Ж.Л. Даламбера, З.И. Халилова, а также изучали рукописи, которые ранее никогда не изучались (книга Агали Гасымова «Элми хесаб» и книга Хаджы Самед бека «Ряхпйари джабр» 1-ая часть, Баку 1919г). Второе издание книги З.И. Халилова «Основы функционального анализа» было подготовлено для публикации в Москве. Книга будет опубликована в издательстве «URSS» в Москве. В будущем научно-исследовательские работы серии предшественники современной математики будут продолжаться и углубляться.

3.1 Научно - исследовательская работа отражена в следующих статьях

КНИГИ

1. М.Дж. Марданов, “Мой педагог Кошкар Ахмедов” Баку, Радиус, 2017, 264 стр.
2. Асланов Р.М. «Высшая математика» (задачник), книга из пяти частей, часть 5.1, Москва, ООО «Прондо» 2017, 328 стр.. (соавторы: А.И. Нижников, А.А. Муханова, С.А. Муханов, Т.Р. Мурадов)

СТАТЬИ

1. М.Дж. Марданов, Р.М. Асланов, «Роль Насреддина Туси в развитии математического образования», И.И.Лобачевский и математическое образование в России: материалы Международного форума по математическому образованию, 18-22 октябрь 2017 г. Казан. ун-та, 2017. – Т. 1. . Стр 21-28.
2. М.Дж. Марданов, Р.М. Асланов «Научное наследие Карла Фридриха Гаусса в развитии современной математики (к 240-летию со дня рождения)» «Математика. Образование. Культура» (к 240-летию со дня рождения Карла Фридриха Гаусса), 26-29 апреля 2017 года, Россия, г. Тольятти / Изд-во ТГУ, 2017.- стр.6-15.
3. М.Дж.Марданов, Р.М. Асланов, «Математическое образование конца XIX-начала XX века в Азербайджане», Материалы Международной научно-практической конференции, г. Минск, 10-13 мая 2017 г., стр. 5-7.
4. М.Дж.Марданов, Р.М.Асланов, Т.Х.Гасанова Из истории развития математики в Азербайджане // Материалы Международной научной конференции «Теоретические и прикладные проблемы математики», 25-26 мая 2017 год, Сумгаит 2017, Азербайджан, стр. 8-12.
5. М.Дж. Марданов, Р.М. Асланов, О книге «Предшественники современной математики Азербайджана»// Вестник Елецкого государственного университета им И.А. Бунина.- Вып. 38: Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2017. стр. 10-14.
6. М.Дж. Марданов, Р.М. Асланов, Роль Жан Лерон Даламбера в развитии современной математики и механики (к 300-летию со дня рождения) / Математическое моделирование в экономике, управлении и образовании: сборник научных статей по материалам III Международной научно-практической конференции, 16-17 ноября 2017 г, с.190-198, Калуга.
7. М.Дж. Марданов, Р.М. Асланов, Т.Х.Гасанова «Научное наследие Кошкара Теймур оглы Ахмедова в развитии современной математики Азербайджана» (к 100-летию со дня рождения) // Continuum. Математика. Информатика. Образование. Выпуск №2(6) / Елец, 2017. стр. 85-97.

3.2 Работа: «Некоторые из истории математики».

Исполнитель: д.п.н., проф. Рамиз Асланов.

3.2 Научно - исследовательская работа отражена в следующих статьях

1. Асланов Р.М. О книге «Задачник по арифметике» композитора Узеира Гаджибекова, - материалы II Международной научно-практической конференции «Задачи в обучении математике, физике и информатике: теория, опыт, инновации» посвящённой 125-летию П.А. Ларичева, 2017.- стр. 37-43

2. Асланов Р.М., О.Г. Игнатова. Электронное обучение и его роль в преподавании математических дисциплин в педагогическом ВУЗе. Сборник статей участников Международной научно-практической конференции (25-27 мая 2017 г.) Арзамас: Арзамаский филиал ННГУ, стр.361- 364.

3. Асланов Р.М. Азербайджан в контексте мировой математики// «Международные Колмогоровские чтения- XIV», Коряжма: 2017г. 247с. стр. 139-147.

4. Асланов Р.М., Гасанова Т.Х. Нравственные взгляды в трудах Насираддина Туси Материалы III Международной научно-практической конференции «Математическое моделирование в экономике, управлении и образовании», 16-17 ноября 2017 г, стр. 105-115, Калуга.

5. Асланов Р.М., О магистратуре // Международная конференция «Современные проблемы математики и механики» посвящённая 80-летию академика Акифа Гаджиева. 6-8 декабрь, 2017.

Научные семинары

Сотрудники приняли участие в семинаре отдела. По четвергам в отделе проводятся серия семинаров на тему "Актуальные проблемы теории оптимального управления".

1. 19.01.2017 - Численное решение одной задачи синтеза управления процессом нагрева стержня. Ведущий научный сотрудник Института систем управления, доктор наук по математике Вагиф Маариф оглы Абдуллаев.

2. 09.02.2017 - Исследование задачи синтеза краевого управления процессом нагрева. Диссертант Института систем управления Вугар Адам оглы Гашимов.

3. 02.03.2017 - Оптимизация размещения и управление точечными гасителями колебаний пластины. Диссертант Института систем управления Вугар Адам оглы Гашимов

4. 09.03.2017 - Нечёткая логика в историческом аспекте: основные понятия и основы. Главный научный сотрудник Института Систем Управления НАНА, д.т.н. Рамин Рза оглы Рзаев.

5. 16.03.2017 - Нечёткая логика в историческом аспекте: основные понятия и основы. Главный научный сотрудник Института Систем Управления НАНА, д.т.н. Рамин Рза оглы Рзаев.

6. 30.03.2017 - Комбинированные локальные и не локальные краевые задачи в неклассической трактовке для трёхмерных и четырёхмерных уравнений Бианки и применение их к задачам оптимального управления. Исполняющий обязанности руководителя лабораторией № 2.1. Математические задачи управления Института систем управления НАНА, доктор наук по математике Ильгар Гурбат оглы Мамедов.

7. 13.04.2017 - Комбинированные локальные и не локальные краевые задачи в неклассической трактовке для трёхмерных и четырёхмерных уравнений Бианки и применение их к задачам оптимального управления. Исполняющий обязанности руководителя лабораторией № 2.1. Математические задачи управления Института систем управления НАНА, доктор наук по математике Ильгар Гурбат оглы Мамедов.

8. 20.04.2017 - Разработка и применение численных методов решения краевых задач и задач управления эволюционными системами с неточно заданными начальными условиями. Ведущий научный сотрудник Института систем управления, кандидат философии по математике Егяна Рамизовна Ашрафова.

9. 04.05.2017 - О двух различных постановках задачи Дирихле. Кандидат физико-математических наук, доцент Шакир Юсубов.

10. 18.05.2017 - Применение метода Симплекса для задач линейного программирования. Ведущий сотрудник отдела «Оптимальное управление» Института математики и механики, кандидат физико-математических наук, доцент Мамедов Эльдар Шамиль оглы.

11. 01.06.2017 - Суб дифференциал второго и первого порядка. Профессор Бакинского государственного университета, доктор физико-математических наук, Мисреддин Аллахверди оглы Садыгов

12. 28.09.2017 - Суб дифференциал второго порядка. Профессор Бакинского государственного университета, доктор физико-математических наук, Мисреддин Аллахверди оглы Садыгов.

13. 12.10.2017 - Подход к численному решению обратных исходных задач для параболического уравнения. ведущий научный сотрудник Института систем управления НАНА, доктор философии по математике, доцент Анар Рагимов.

14. 17.10.2017 - Условия Вейерштрасса и вариация Вейерштрасса в простых задачах вариации. Главный научный сотрудник Института математики и механики, д.ф.-м.н., проф. Тельман Меликов.

О научной деятельности кандидатов и аспирантов кафедры

Диссертант Самин Мелик Тельман оглы, научный руководитель профессор М.Д. Марданов

1. Самин Малик «The transformation of variation method for studying singular controls in dynamical systems with a delay in control» Материалы международной конференции «Теоретические и прикладные проблемы математики», Сумгаит, 2017, стр. 201.
2. Самин Малик, “The Maximum Principle of Pontryagin type for Discrete Systems with Delay in Control ”, Материалы научной конференции «Актуальные проблемы математики и механики», посвящённая 100 летнему юбилею Кошкура Ахмедова. БГУ, стр.94, 2017.

Докторант Самира Шагаватова, научный руководитель профессор М.Д. Марданов

М.Дж. Марданов, Т.К. Меликов, С. С. Шагаватова, «Линеаризованные условия оптимальности в дискретных системах с запаздыванием в управлении», Материалы международной конференции «Теоретические и прикладные проблемы математики», Сумгаит, 2017, стр. 235.

Организационная деятельность

Заведующий отделом профессор М.Д. Марданов является председателем Диссертационного Совета D.01.111 и Учёного Совета при Институте математики и механики. Он является членом редакционной коллегии журналов “Известия НАНА”, «Журнал математики», «Чебышевский сборник» və «TWMS Journal of Applied Mathematics» (Turkic World Mathematical Society), а также главным редактором журнала “Труды ИММ НАНА”.

Проф. Тельман Меликов является членом экспертного совета ВАК по математике и механике.

Институт в подписал контракт с Вологодский государственный университет и Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В.Ломоносова (г. Архангельск Россия) в 2017 году.

С 2017 года Р.М. Асланов является членом редакционной коллегии журнала «Вестник Сыктывкарского университета. Серия 1. Математика. Механика.

Информатика» Сыктывкарского государственного университета им. Питирима Сорокина.

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* и *TWMS Journal of Pure and Applied Mathematics* и членом Организационного комитета VI Конгресса Общества Математиков Тюркского Мира.

Заведующий отделом:

профессор Мисир Марданов