

ПОЛУГОДОВОЙ ОТЧЁТ 2018 ГОДА О НАУЧНОЙ И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОТДЕЛА «УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ» ИНСТИТУТА МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ НАНА

В отделе «Уравнения математической физики» 13 работников, 11 из которых научные сотрудники. Из них **3 доктора наук, профессора, в том числе один член корреспондент НАНА:**

1. Гусейнов Рауф В. – заведующий отделом, главный научный сотрудник, член корреспондент НАНА, (полный штат).
2. Ахундов Адалят Я. – главный научный сотрудник, (0,5 штата).
3. Мамедов Фарман И. – главный научный сотрудник, (0,5 штата).

7 докторов философии по математике:

4. Гулиев Абдуррагим Ф. – ведущий научный сотрудник, (полный штат).
5. Багиров Ширмаил Г. – ведущий научный сотрудник, доцент, (0,5 штата).
6. Алиев Мушфиг Д. – ведущий научный сотрудник, доцент, (полный штат).
7. Мамедов Эльчин М. – старший научный сотрудник, (полный штат).
8. Шукюрова Шахла Ю. – старший научный сотрудник, (полный штат).
9. Исмаилова Сакина Г. – старший научный сотрудник, (полный штат).
10. Гасанова Айнур Г. – старший научный сотрудник, (полный штат).

1 диссертант:

11. Мамедли Саялы М. – младший научный сотрудник, (полный штат).

2 лаборанта:

12. Мустафаева Лала М. – лаборант, (полный штат).
13. Абдуллаева Айдан Д. – лаборант, (0,5 штата).

I. НАУЧНАЯ ЧАСТЬ

В 2018 году согласно утверждённому плану в отделе ведётся 11 научно-исследовательских работ работ по теме «Однозначные решения задач математической физики и качественные свойства решений».

Работа 1: ”Исследование отрицательного спектра квазиэллиптических операторов”.

Исполнитель: член корреспондент НАНА, проф. Р.В. Гусейнов.

В течение отчетного периода был исследован спектр для эллиптических и некоторых квазиэллиптических уравнений высокого порядка. В частности, изучены аналоги стационарного оператора Шредингера высокого порядка. В этом случае рассматривался отрицательный спектр для различных видов дифференциального оператора и заданного потенциала $Q(x)$. Исследованы наложенные на потенциал условия, обеспечивающие конечность и бесконечность отрицательного спектра.

Работа 2: "Приближенное решение одной обратной задачи для полулинейного эллиптического уравнения".

Исполнитель: проф. А.Я. Ахундов.

Исследована обратная задача об определении неизвестных коэффициентов в правой части системы эллиптических уравнений. Рассматриваемая задача решена методом последовательных приближений, доказана сходимость приближенного решения к точному решению со скоростью геометрической прогрессии, доказана теорема о существовании, единственности и устойчивости решения.

Опубликованные статьи:

1. Ахундов Ә., Раşayev N. Bir tərs məsələnin ümumiləşmiş həllinin varlığı haqqında. *Республиканская Научно-практическая конференция на тему «Единство науки, образования и производства на этапе современного развития», посвященная 95-летнему юбилею со дня рождения общенационального лидера Гейдара Алиева, Ленкоранский государственный университет, 7-8 мая, 2018.*
2. Ахундов А., Селимханов Б. Определение коэффициентов в правой части системы эллиптических уравнений. *Республиканская Научно-практическая конференция на тему «Единство науки, образования и производства на этапе современного развития», посвященная 95-летнему юбилею со дня рождения общенационального лидера Гейдара Алиева, Ленкоранский государственный университет, 7-8 мая, 2018.*

Работа 3: "Интегральные неравенства типа Харди-Соболева-Пуанкаре и их применение. Качественные свойства неравномерно вырождающихся эллиптических и параболических уравнений с частными производными".

Исполнитель: проф. Ф.И. Мамедов.

В течение отчетного периода был исследован один класс неравномерно вырождающихся эллиптических уравнений. Изучены качественные свойства решений этих уравнений. Для этих решений доказана априорная оценка нормы Гельдера.

Опубликованные статьи:

1. F. Mammadov. "On qualitative properties of some class elliptic equations with nonuniformly degeneration". *ICOMAA, Istanbul, 11-13 May, 2018*.
2. F. Mammadov. "On study of regularity properties for some class elliptic equations with nonuniformly degeneration". *Международная Научная конференция на тему «Операторы, функции и системы математической физики», посвященная 70-летнему юбилею Гамлета Исаханлы, университет Хазар, Баку, 21-24 мая, 2018*.
3. Farman Mamedov, Yashar Shukurov. [A Sawyer-type sufficient condition for the weighted Poincaré inequality](#). *Positivity*, 2018, v. 22, № 3, pp. 687–699.

Работа 4: "Некоторые качественные свойства решений параболических уравнений второго порядка недивергентной структуры".

Исполнитель: А.Ф. Гулиев.

Для ядра типа Вейштрасса в параболоидной области, где параболические уравнения имеют суперрешения, с использованием значения ядра в полюсе были получены двусторонние эквивалентные оценивания. Применив полученные результаты, для решений параболических уравнений второго порядка получена теорема роста.

Опубликованные статьи:

1. Guliyev A.F. The Estimates of Functions Type of Weirstrass Kernel in Special Domains. *ICOMAA, Istanbul, 11-13 May, 2018*.
2. Guliyev A.F. The broth Teorem for Positive Solitions of the Heat. *Международная Научная конференция на тему «Операторы, функции и системы математической физики», посвященная 70-летнему юбилею Гамлета Исаханлы, университет Хазар, Баку, 21-24 мая, 2018*.
3. Гулиев А.Ф. (в соавторстве) «Математика» 10-й класс. *Сборник тестовых заданий, 2018*.
4. Гулиев А.Ф. (в соавторстве) «Математика» 7-й класс. *Учебное пособие, 2018 (в печати)*.

5. Гулиев А.Ф. (в соавторстве) «Математика» 11-й класс. *Учебное пособие, 2018 (в печати).*

Работа 5: ”Эллиптические и параболические уравнения с сингулярным потенциалом и отсутствие глобального решения системы полулинейных уравнений во внешней области”.

Исполнитель: доц. Ш.Г. Багиров.

Изучена задача существования во внешней области глобальных решений полулинейных эллиптических и параболических уравнений. Исследована задача об отсутствии во внешней области шара положительных глобальных решений и найдены достаточные условия, при которых решения не существуют. На примере было показано, что найденные условия являются точными. Также была рассмотрена система полулинейных эллиптических уравнений с сингулярным потенциалом, с бигармоническим оператором в главной части, и найдена точная оценка для отсутствия положительного глобального решения этой системы. Далее было изучено отсутствие в цилиндрической области, основанием которой является внешняя часть шара, положительных глобальных решений полулинейных параболических уравнений второго порядка и системы полулинейных параболических уравнений с периодическими коэффициентами по времени, и в этом случае найдены точные достаточные условия, при которых глобальные решения не существуют.

Опубликованные статьи:

1. Ш.Г. Багиров. Отсутствие решений полулинейного бигармонического уравнения с сингулярным потенциалом. *Математические заметки, 103 (1) (2018), с. 27-37.*
2. Shirmayil G. Bagirov. [On Non-Existence of Positive Periodic Solution for Second Order Semilinear Parabolic Equation.](#) *Azerbaijan Journal of Mathematics, 8 (2) (2018) (в печати).*
3. Shirmayil Bagirov. Nonexistence of global solutions to the system of semilinear parabolic equations with biharmonic operator and singular potential. *Electronic Journal of Differential Equations, 2018 (9) (2018), pp. 1-13.*

Работа 6: ”Ограниченность оператора Харди в пространствах Лебега с переменным показателем, применение его к качественным свойствам эллиптических и параболических уравнений”.

Исполнитель: доц. М.Д. Алиев.

В работе исследовалось существование во внешней области глобальных решений полулинейных параболических и эллиптических уравнений. Было изучено отсутствие в цилиндрической области, основанием которой является внешняя часть шара, положительных глобальных решений системы полулинейных параболических уравнений второго порядка с периодическими коэффициентами по времени, и найдены точные достаточные условия, при которых глобальные решения не существуют. На примере было показано, что найденные условия являются точными.

Работа 7: "Исследование качественных свойств решений одного класса нелинейных уравнений псевдогиперболического типа".

Исполнитель: Э.М. Мамедов.

В течение отчетного периода для волнового уравнения с сильной диссипацией и с нелинейным граничным условием была исследована задача стабилизации по t .

За конечный период времени с учетом определенных условий, наложенных на заданные в уравнении и граничных условиях нелинейные функции, исследовано разрушение решения.

Опубликованные статьи:

Мамедов Э.М. О поведении решений смешанной задачи для нелинейного волнового уравнения с сильной диссипацией. *Республиканская Научная конференция на тему «Актуальные проблемы математики и механики», посвященная 95-летнему юбилею со дня рождения общенационального лидера Гейдара Алиева, Бакинский государственный университет, Баку, 17-18 мая, 2018, с. 160-162.*

Работа 8: "Исследование решения граничной задачи для параболического уравнения в симметрично-геометрической области".

Исполнитель: Ш.Ю. Шукюрова.

В течение отчетного периода была рассмотрена следующая задача:

$$\sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x) u_{x_i x_j} + g(x, u) = f(x), \quad x \in \Omega, \quad (1)$$

$$u|_{\partial\Omega} = 0. \quad (2)$$

Здесь, коэффициенты $a_{ij}(x)$, $i, j = 1, 2, \dots, n$ удовлетворяют условиям равномерной эллиптичности и Кордеса, $g(x, u)$ – функция Каратеодори, удовлетворяющая следующему условию: $|g(x, u)| \leq b_0 |u|^q$, $b_0 > 0$.

В работе показано существование сильного решения задачи (1) – (2) в пространстве $W_p^2(\Omega)$.

Работа 9: ”Сильная разрешимость поставленной смешанной граничной задачи для параболических уравнений второго порядка недивергентной структуры в пространствах Соболева”.

Исполнитель: С.Г. Исмаилова.

В течение отчётного периода исследовались вопросы существования решения поставленной смешанной граничной задачи для параболических уравнений второго порядка недивергентной структуры в пространствах Соболева. Здесь на коэффициенты главной части параболического уравнения налагается условие Кордеса, а на малые коэффициенты – условие принадлежности соответствующим пространствам Лебега.

Для квазилинейных параболических уравнений второго порядка недивергентной структуры с разрывными коэффициентами рассматривается смешанная граничная задача. С учетом поставленных условий в области $\tilde{W}_p^{2,1}(Q_T)$ исследуется сильная разрешимость рассматриваемой задачи.

Работа 10: ”Приближенное решение одной обратной задачи для полулинейного параболического уравнения”.

Исполнитель: А.Г. Гасанова.

В работе методом последовательных приближений исследовано приближенное решение одной обратной задачи для полулинейного параболического уравнения второго порядка с нелинейным граничным условием Неймана. Доказана теорема о сходимости приближенного решения к точному, и оценена скорость сходимости предложенного метода последовательных приближений.

Также, методом последовательных приближений было исследовано приближенное решение обратной задачи об определении неизвестных

коэффициентов для системы параболических уравнений типа реакция-диффузия в ограниченной области в случае третьего граничного условия и дополнительной интегральной информацией, и было доказано существование обобщенного решения поставленной обратной задачи.

Опубликованные статьи:

1. Adalat Ya. Akhundov, Aynur Hasanova. [On the existence of a solution of the inverse problem for a system of parabolic equations](#). *Proceedings of the Institute of Mathematics and Mechanics, National Academy of Sciences of Azerbaijan*, 44 (1) (2018), pp. 81-89.
2. М.Ə. Şahverdiyev, А.Н. Нəсəнова, L.R. Əliyeva, S.Ə. Нəсəнова. Riyazi analiz. Sıralar nəzəriyyəsinin elementləri. Учебное пособие (часть III), Баку, 2018, 144 с.

Работа 11: "Интегральные неравенства типа Харди-Соболева-Пуанкаре и их применение".

Исполнитель: С.М. Мамедли.

В течение отчётного периода с помощью полученных для дифференциальных уравнений с переменным экспонентом неравенств типа Пуанкаре-Соболева были изучены вопросы существования и единственности решения задачи Дирихле.

II. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.

Заведующий отделом, член корреспондент НАНА, профессор Рауф Гусейнов является членом Учёного совета, Диссертационного совета и членом редакционной коллегии научных журналов НАНА «TRANSACTIONS» и «PROCEEDINGS». Профессор Рауф Гусейнов читает лекции магистрам Института математики и механики по предмету «Современные проблемы математики».

Главный научный сотрудник отдела профессор Адалят Ахундов является членом Учёного совета, заместителем председателя Диссертационного совета, членом редакционной коллегии журнала «Научные труды» Бакинского университета для девушек. Профессор Адалят Ахундов читает лекции магистрам Института математики и механики по специальностям «Дифференциальные уравнения» и «Уравнения математической физики».

Главный научный сотрудник отдела профессор Фарман Мамедов является членом Экспертного совета ВАК, членом редакционной коллегии азербайджанских и зарубежных журналов, рецензентом журнала "Mathematical Reviews of American Mathematical Society".

Ведущие научные сотрудники отдела Абдуррагим Гулиев, доцент Ширмаил Багиров и старший научный сотрудник Айнур Гасанова являются членами Научно-Тематического семинара.

Сотрудники отдела Р.В. Гусейнов, А.Я. Ахундов, Ф.И. Мамедов, А.Ф. Гулиев, Ш.Г. Багиров давали научные отзывы на диссертационные работы, а также были официальными оппонентами диссертационных работ.

Сотрудник отдела Абдуррагим Гулиев (в соавторстве) стал победителем тендера, проведенного в целях осуществления проекта учебника по математике для 11-х классов, составленный на основе новой учебной программы (курукулум). Также Абдуррагим Гулиев один из соавторов сборника тестовых заданий (ГКПС) по математике для 10-х классов общеобразовательных школ страны, впервые составленный по новой учебной программе (курукулум) и учебника по математике для 7-х классов.

Профессор Фарман Мамедов и Абдуррагим Гулиев, продолжая сотрудничество с турецкими учеными, расширили свои научные связи. Также, профессор Фарман Мамедов продолжает сотрудничать с итальянскими учеными.

Ведущий научный сотрудник отдела доцент Ширмаил Багиров 13 июня 2018 года на общеинститутском семинаре выступил с докладом на тему «Отсутствие глобальных положительных решений слабо связанных систем полулинейных параболических уравнений с периодическими коэффициентами по времени».

Каждую неделю по средам под руководством чл.-корр. НАНА, проф. Р.В. Гусейнова традиционно осуществляет свою работу семинар отдела на тему «Качественные свойства дифференциальных уравнений».

КОНФЕРЕНЦИИ

1. Сотрудники отдела профессор Фарман Мамедов и Абдуррагим Гулиев приняли участие в Международной Научной конференции ИСОМАА, проходившей 11-13 мая 2018 года в Турции в городе Станбул и выступили с пленарными докладами.
2. Сотрудники отдела профессор Фарман Мамедов (с пленарным докладом) и Абдуррагим Гулиев приняли участие в Международной Научной конференции на тему «Операторы, функции и системы математической

физики», посвященной 70-летию юбилею Гамлета Исаханлы, проходившей 21-24 мая 2018 года в Баку, в университете Хазар.

3. Сотрудник отдела профессор Адалат Ахундов принял участие в Республиканской Научно-практической конференции на тему «Единство науки, образования и производства на этапе современного развития», посвященной 95-летию юбилею со дня рождения общенационального лидера Гейдара Алиева, проходившей 7-8 мая 2018 года в Ленкоранском государственном университете.
4. Сотрудник отдела Эльчин Мамедов принял участие в Республиканской конференции на тему «Актуальные проблемы математики и механики», посвященной 95-летию юбилею со дня рождения общенационального лидера Гейдара Алиева, проходившей 17-18 мая 2018 года в Бакинском государственном университете.

Таким образом, за первое полугодие 2018 года сотрудниками отдела было опубликовано 4 статьи (3 статьи включены в журналы из списка Thomson Reuters), 7 тезисов, 2 учебных пособия; 1 статья и 2 учебника в печати, 7 статей представлены в печать.

Заведующий отделом:

**чл.-корр. НАНА, д.ф-м.н.,
проф. Р.В. Гусейнов**