

## ОКОНЧАТЕЛЬНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета 6D.КOA-011 при Таджиком национальном университете по диссертации Абдукаримова Махмадсалима Файзуллоевича «Исследование некоторых задач граничного управления для телеграфного уравнения с переменным коэффициентом», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Аттестационное дело № \_\_\_\_\_

Решение диссертационного совета от 21.09.2022 г., №22 о присуждении Абдукаримову Махмадсалиму Файзуллоевичу, гражданину Республики Таджикистан, учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Диссертация Абдукаримова Махмадсалима Файзуллоевича «Исследование некоторых задач граничного управления для телеграфного уравнения с переменным коэффициентом», представленная на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, принята к защите 01.06.2022г. диссертационным советом 6D.КOA-011, созданным на базе Таджикского национального университета (734027, Таджикистан, г. Душанбе, ул. Буни – Хисорак, 17). (Приказ ВАК при Президенте Республики Таджикистан «Об образовании диссертационного совета при Таджикском национальном университете от 04 февраля 2022г., №53/дс)

**Соискатель** Абдукаримов Махмадсалим Файзуллоевич родился 17.08.1986 года в городе Вахдат Республики Таджикистан. В 2004 году окончил лицей №4 имени Темура Собирова города Вахдат. С 2004 по 2009 год учился на механико-математическом факультете Таджикского национального университета. С 01.02.2010 по 01.02.2013 был аспирантом очного отделения факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М.В.Ломоносова. 20 ноября 2013 года на диссертационном совете Д 501.001.43 при МГУ имени М.В.Ломоносова защитил кандидатскую диссертацию на тему «Граничное управление процессом, описываемым уравнением Клейна - Гордона - Фока с переменным коэффициентом» и получил учёную степень кандидата физико-математических наук.

С 2013 по 2015 г. работал ассистентом, старшим преподавателем и заместителем декана по науке и инновациям механико-математического факультета Таджикского национального университета. С 2015 по 2021 г. работал на должности начальника отдела науки и инноваций и заместителя исполнительного директора Филиала МГУ имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе. С 2021 года по настоящее время работает в качестве доцента кафедры вычислительной математики и механики Таджикского национального университета.

Диссертация выполнена на кафедре вычислительной математики и механики Таджикского национального университета.

**Официальные оппоненты:**

**1. Мухаммаджон Исмати** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математики в экономике Международного университета туризма и предпринимательства Таджикистана;

**2. Сафаров Джумабой** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического анализа Бохтарского государственного университета им. Н.Хусрава;

**3. Пиров Рахмон** – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического анализа Таджикского государственного педагогического университета имени С. Айни

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Оппонирующая организация** – Некоммерческое акционерное общество «Южно-Казахстанский университет имени М.Ауэзова» в своём положительном отзыве, подписанном профессором кафедры математики, доктором физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление Сарсенби А.М., заведующим кафедрой математики, профессором, доктором физико-математических наук Аширбаевым Н.К. и утверждённым проректором по научной работе и инновациям Сулейменовым У.С., указала, что диссертационная работа Абдукаримова Махмадсалима Файзуллоевича «Исследование некоторых задач граничного управления для телеграфного уравнения с переменным коэффициентом», представленная на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, является завершённым научным исследованием и соответствует всем требованиям «Порядка присвоения учёных степеней и присуждения учёных званий», предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора наук, а её автор Абдукаримов Махмадсалим Файзуллоевич заслуживает присуждения ему искомой учёной степени.



Соискатель имеет 52 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации – 52 работы, из них 18 работ опубликовано в рецензируемых научных журналах из Перечня ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

**Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:**

1. Абдукаримов М.Ф. Некоторые задачи граничного управления смещением для телеграфного уравнения с переменным коэффициентом [Текст] / М.Ф. Абдукаримов. – Душанбе: ООО "ЭР-граф", 2018. – 240 с.
2. Абдукаримов М.Ф. О граничном управлении упругими силами на двух концах процесса, описываемого телеграфным уравнением с переменным коэффициентом [Текст] / М.Ф.Абдукаримов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2022. – №1. – С. 50-67.
3. Абдукаримов М.Ф. Устойчивость решения одной комбинированной смешанной задачи для уравнения Клейна-Гордона-Фока с переменным коэффициентом [Текст] / М.Ф.Абдукаримов // Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика. – 2021. – №2. – С. 3-10 (Английская версия: Stability of a Solution to One Combined Mixed Problem for the Klein-Gordon-Fock equation with a Variable Coefficient // Moscow University Mathematics Bulletin. – 2021. – Vol. 76. – №2. – PP. 45-52. DOI: 10.3103/S0027132221020029. Web of Science, Scopus).
4. Абдукаримов М.Ф. Задача граничного управления упругой силой на одном конце при закрепленном втором для телеграфного уравнения с переменным коэффициентом [Текст] / М.Ф.Абдукаримов // Дифференциальные уравнения. – 2020. – Т. 56. – №2. – С. 226-242 (Английская версия: Problem of Boundary Control by an Elastic Force on One End with the Other End Fixed for the Telegraph Equation with a Variable Coefficient // Differential Equations. – 2020. – Vol. 56. – №2. – PP. 221–237. DOI:10.1134/S0012266120020081. Web of Science, Scopus).
5. Абдукаримов М.Ф. О граничном управлении упругими силами на двух концах процесса вынужденных колебаний струны за минимальный промежуток времени [Текст] / М.Ф.Абдукаримов // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2017. – Т.60. – №5-6. – С. 205-211.
6. Абдукаримов М.Ф. Об оптимальном граничном управлении процесса вынужденных колебаний смещением на одном конце струны при закрепленном втором [Текст] / М.Ф.Абдукаримов // Дифференциальные уравнения. – 2014. – Т. 50. – №5. – С. 680-691 (Английская версия: Optimal Boundary Control of Forced Vibrations by the Displacement at One End of the String with the Other End Fixed // Differential Equations. – 2014. – Vol. 50. –

- №5. – PP. 640–651. DOI: 10.1134 / S0012266114050103. Web of Science, Scopus).
7. Абдукаримов М.Ф. Об оптимальном граничном управлении, производимом смещением процесса вынужденных колебаний на одном конце струны при свободном втором [Текст] / М.Ф.Абдукаримов // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2014. – Т. 57. – №4. – С. 281-286.
  8. Абдукаримов М.Ф. Задача граничного управления для одномерного уравнения Клейна-Гордона Фока с переменным коэффициентом. Случай управления смещением на одном конце при закрепленном втором [Текст] / М.Ф.Абдукаримов, Л.В.Крицков // Дифференциальные уравнения. – 2013. – Т. 49. – №6. – С. 759–771 (Английская версия: Boundary Control Problem for the One-Dimensional Klein–Gordon–Fock Equation with a Variable Coefficient. The Case of Control by Displacement at One Endpoint with the Other Endpoint Being Fixed // Differential Equations. – 2013. – Vol. 49. – №6. – PP. 731–743. DOI: 10.1134/S0012266113060074. Web of Science, Scopus).
  9. Абдукаримов М.Ф. Задача граничного управления для одномерного уравнения Клейна-Гордона-Фока с переменным коэффициентом. Случай управления смещением на двух концах [Текст] / М.Ф.Абдукаримов, Л.В.Крицков // Дифференциальные уравнения. – 2013. – Т. 49. – №8. – С. 1036-1046 (Английская версия: Boundary Control Problem for the One-Dimensional Klein–Gordon–Fock Equation with a Variable Coefficient: the Case of Control by Displacements at Two Endpoints // Differential Equations. – 2013. Vol. 49. –№8. – PP. 1006–1017. DOI: 10.1134/S0012266113080090. Web of Science, Scopus).
  10. Крицков Л. В. Граничное управление на одном конце при свободном втором для процесса, описываемого телеграфным уравнением с переменным коэффициентом [Текст] / Л.В.Крицков, М.Ф.Абдукаримов // Доклады Академии наук. – 2013. – Т.450. – №6. – С. 640-643 (Английская версия: Boundary Control of the Displacement at One End with the Other End Free for a Process Described by the Telegraph Equation with a Variable Coefficient // Doklady Mathematics. – 2013. – Vol. 87. – №3. –PP. 1006–1017. DOI: 10.1134/S1064562413030319. Web of Science, Scopus).
  11. Абдукаримов М.Ф. О граничном управлении смещением на одном конце при закрепленном втором процесса вынужденных колебаний струны [Текст] / М.Ф.Абдукаримов // Сборник статей молодых учёных факультета ВМК МГУ. – 2013. – №10. – С. 7-33.
  12. Abdugarimov M.F. On a boundary control problem for forced string oscillations [Text] / M.F.Abdugarimov // Azerbaijan Journal of Mathematics. – 2012. – Vol.2. – № 2. – PP. 105-116. Web of Science, Scopus.

В совместных работах [8], [9] и [10] соавтор принимал участие в обсуждениях полученных результатов.

**В диссертационный совет поступили отзывы на автореферат диссертации от следующих лиц:**

1. Доктор технических наук, профессор, декан факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета А.М.Недзьвед. Отзыв положителен, замечания не имеются.

2. Доктор физико-математических наук, профессор кафедры математики и математического моделирования института математики и информатики Российско-Армянского университета В.Н. Маргарян. Отзыв положителен, замечания не имеются.

3. Доктор физико-математических наук, профессор кафедры общей математики факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова И.С.Ломов. Отзыв положителен, замечания не имеются.

**Выбор официальных оппонентов обосновывается** тем, что они являются признанными специалистами в исследуемой области (имеют опубликованные работы, близкие к теме диссертации).

**Выбор оппонирующей организации обусловлен** тем, что сотрудники кафедры математики Южно-Казахстанского университета имени М.Ауэзова являются признанными специалистами в области дифференциальных уравнений и имеют широко известные достижения в области математики, в том числе и по теме диссертации, и способны объективно оценить научную и практическую ценность диссертационного исследования.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- **разработана и предложена** новая методика исследования задач граничного управления для телеграфного уравнения с переменным коэффициентом;
- **доказаны** новые теоремы о разрешимости соответствующих смешанных задач для одномерного телеграфного уравнения с переменным коэффициентом;
- **доказаны** теоремы о единственности и существовании решения задач граничного управления, производимого смещением и упругой силой, для одномерного телеграфного уравнения с переменным коэффициентом в случае действия управления на одном конце при закреплённом втором; действия управления на одном конце при свободном втором; действия управлений на обоих концах при времени, меньшем или равном критическому;



- **сформулированы** необходимые и достаточные условия для существования рассматриваемых задач граничного управления;
- **обоснована** устойчивость решения всех изучаемых смешанных задач и задач граничного управления по отношению к аддитивному возмущению коэффициента, а также относительно функций, входящих в постановку задач.

**Теоретическая значимость исследования обусловлена тем, что:**

- **доказаны** новые теоремы о разрешимости смешанных задач и задач граничного управления для телеграфного уравнения с переменным коэффициентом в различных постановках;
- **использованы** современные методы исследования теории задач граничного управления, уравнений математической физики и функционального анализа;
- **изложены** полные доказательства всех теорем, утверждений, лемм и следствий;
- **раскрыт** содержательный смысл постановки задач граничного управления для телеграфного уравнения с переменным коэффициентом;
- **изучена** устойчивость решения всех изучаемых задач относительно аддитивного возмущения коэффициента, а также относительно функций, входящих в постановку задач.

**Значимость полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

- **определены** границы практического использования полученных результатов при решении других задач граничного управления;
- **дана** идея по использованию результатов диссертации при моделировании различных процессов, описываемых рассмотренными уравнениями;
- **представлена** рекомендация по использованию полученных результатов при чтении спецкурсов для старшекурсников, магистрантов и аспирантов специальностей математики и физики.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

- ❖ **теория построена** на основе сведения дифференциальной задачи к интегральной задаче;
- ❖ **идея базируется** на свойствах класса В.А. Ильина и анализе эквивалентности дифференциальной и интегральной задач;
- ❖ **использованы** современные методы математической физики, функционального анализа и теории линейных интегральных уравнений типа Вольтерры второго рода;
- ❖ **установлено**, что полученные результаты в диссертации являются новыми, а результаты других авторов, упомянутых в диссертации, отмечены ссылками.

**Личный вклад** диссертанта состоит в:

- ✓ усвоении новых результатов в теории задач граничного управления, существенно обобщающих ранее известные результаты в данном направлении;
- ✓ самостоятельном получении всех результатов диссертации;
- ✓ полном доказательстве всех результатов диссертации;
- ✓ подготовке публикаций по диссертационной работе и личном участии в апробации результатов исследования.

Содержание диссертации и результаты, выносимые на защиту, отражают персональный вклад автора в опубликованных работах. Все результаты работы получены лично автором.

На заседании 21 сентября 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Абдукаримову Махмадсалиму Файзуллоевичу учёную степень доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 14; против - нет; недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного совета  
6D. KOA-011 при Таджикском национальном  
университете, академик НАН  
Таджикистана, д.ф.-м.н., профессор



Илолов М.

Учёный секретарь диссертационного совета  
6D.KOA-011 при Таджикском национальном  
университете, д.ф.-м.н., доцент

Нуров И. Дж.

М.П.