



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Таджикского национального
университета, профессор
К.Х. Хушвахтзода

«12» 04 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таджикского национального университета

Диссертация Абдукаримова Махмадсалима Файзуллоевича «Исследование некоторых задач граничного управления для телеграфного уравнения с переменным коэффициентом» выполнена на кафедре вычислительной математики и механики механико-математического факультета Таджикского национального университета.

Абдукаримов М.Ф. родился 17.08.1986 года в городе Вахдат Республики Таджикистан.

В 2009 году окончил с отличием механико-математический факультет Таджикского национального университета. С 01.02.2010г. по 01.02.2013г. являлся аспирантом очного отделения факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

20 ноября 2013 года на заседании диссертационного совета Д 501.001.43 при МГУ имени М.В. Ломоносова под руководством к.ф.-м.н., доцента Крицкого Л.В. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Граничное управление процессом, описываемым уравнением Клейна-Гордона-Фока с переменным коэффициентом».

Ныне работает на должности доцента кафедры вычислительной математики и механики.

По итогам обсуждения принято следующее

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Абдукаримова М.Ф. «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, соответствует требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней (Приложение к постановлению Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, №267) и является завершённой научно-квалификационной работой, в которой решается ряд задач, связанных с граничными управлениями для телеграфного уравнения с переменным коэффициентом.

Диссертация к защите представляется впервые.

Основные результаты диссертационной работы опубликовано в 54 работах, из них 18 статей опубликовано в журналах, входящих в Перечень ВАК при Президенте Республики Таджикистан. Наиболее значимые работы соискателя следующие

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. 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).

3. Абдукаримов М.Ф. Задача граничного управления упругой силой на одном конце при закреплённом 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).

4. Абдукаримов М.Ф. О разрешимости одной комбинированной смешанной задачи для телеграфного уравнения с переменным коэффициентом [Текст] / М.Ф. Абдукаримов // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2020. – Т. 63. – №1-2. – С. 24-33.

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 устойчивости решения одной смешанной задачи для телеграфного уравнения [Текст] / М.Ф. Абдукаримов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2017. – №1/5. – С. 116-122.

7. Абдукаримов М.Ф. О граничном управлении упругой силой на одном конце при закрепленном втором процессе вынужденных колебаний струны [Текст] / М.Ф. Абдукаримов // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2015. – Т.58. – №10. – С. 894-900.

8. 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).

9. 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).

10. 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).

11. 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 РФ. – 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).

12. Абдукаримов М.Ф. О граничном управлении на двух концах вынужденными колебаниями струны [Текст] / М.Ф. Абдукаримов // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2012. – Т.55. – №4. – С. 291-299.

13. Абдукаримов М.Ф. Граничное управление процессом колебаний, описываемым неоднородным волновым уравнением [Текст] / М.Ф. Абдукаримов // Известия Академии наук Республики Таджикистан. – 2011. – 3 (144). – С. 33-40.

14. Абдукаримов М.Ф. О граничном управлении смещением на одном конце при закрепленном втором процессе вынужденных колебаний струны [Текст] / М.Ф. Абдукаримов // Сборник статей молодых учёных факультета ВМК МГУ. – 2013. – №10. – С. 7-33.

15. 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.

Степень обоснованности полученных в диссертационной работе научных результатов подтверждается строгими математическими доказательствами, полученными в результате применения современных методов теории задач граничного управления.

Актуальность и целесообразность темы диссертационной работы определяется тем, что в ней исследуются задачи граничного управления в условиях первой и второй краевой задачи для телеграфного уравнения в случае, когда коэффициент зависит от двух переменных. В работах других авторов эти задачи в основном исследовались для постоянного коэффициента. Кроме того, подобные уравнения и постановки задач управления возникают при математическом описании ряда важных физических процессов, связанных с распространением электромагнитных волн в длинных линиях, с изучением динамики нефти или газа в трубопроводе, с исследованием распространения колебаний в геологических средах и.т.п.

Основные результаты. Все основные результаты диссертации являются новыми, представляют теоретический и практический интерес и состоят в следующем:

1. Доказаны теоремы о разрешимости соответствующих смешанных задач для одномерного телеграфного уравнения с переменным коэффициентом;
2. Доказаны теоремы о единственности 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;
3. Доказаны теоремы о 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, равном критическому;
4. Во всех теоремах о существовании сформулированы необходимые и достаточные условия для существования рассматриваемых задач граничного управления;
5. Обоснована устойчивость решения всех изучаемых смешанных задач и задач граничного управления по отношению к аддитивному возмущению $q(x, t)$ и $u(x, t)$, а также относительно функций, входящих в задачи.

Основные результаты, полученные в диссертации, докладывались и обсуждались на следующих семинарах и конференциях:

- на научном семинаре кафедры общей математики факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова под руководством академиков В.А. Ильина и Е.И.Моисеева (2012);
- на научном семинаре кафедры оптимального управления факультета ВМК МГУ имени М.В. Ломоносова под руководством профессора Ф.П.Васильева (2013);
- на научном семинаре при Филиале МГУ имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе (2016-2020);
- на научном семинаре кафедры вычислительной математики и механики механико-математического факультета Таджикского национального университета под руководством профессора Н. Шерматова (2013-2015, 2021);
- на ежегодных международных научных конференциях студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2012», «Ломоносов-2013»,

«Ломоносов-2016», «Ломоносов-2017», «Ломоносов-2018» (Москва, 2012, 2013, 2016, 2017, 2018 гг.);

- на ежегодной научной конференции «Воронежская зимняя математическая школа» (Воронеж, 2013 г.);
- на республиканской научной конференции «Современные проблемы прикладной математики и информатики» (Душанбе, 2014 г.);
- на международной научной конференции «Математический анализ, дифференциальные уравнения и теория чисел» (Душанбе, 2015 г.);
- на республиканской научно-практической конференции «Современные проблемы дифференциальных уравнений и их приложения» (Душанбе, 2015 г.);
- на научно-практической конференции «Ломоносовские чтения» (Душанбе, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 и 2021 гг.);
- на международной научной конференции «Современные проблемы математики и ее приложений» (Душанбе, 2016, 2018 гг.);
- на республиканской научно-теоретической конференции «Неклассические уравнения математической физики и смежные вопросы анализа» (Душанбе, 2016 г.);
- на республиканской научно-практической конференции «Современные проблемы естественных наук» (Душанбе, 2017 г.);
- на научно-теоретической республиканской конференции молодых ученых ТНУ (Душанбе, 2017);
- на международной научной конференции, посвященной 90 - летию академика РАН В.А. Ильина (Москва, 2018 г.);
- на международной научной конференции, посвященной 70 летию академика АН РТ М. Илолова (Душанбе, 2018);
- на международной научной конференции "Современные проблемы математики и механики", посвящённой 80-летию академика В.А.Садовниченко (Москва, 2019);
- на международной научной конференции «Современные проблемы естественных и гуманитарных наук и их роль в укреплении научных связей между странами», посвященной 10-летию Филиала МГУ имени М.В. Ломоносова в г.Душанбе (Душанбе, 2019 г.);
- на II Международной научно-практической конференции на тему «О применении дифференциальных уравнений при решении прикладных задач» (Душанбе, 2021).

Работа носит теоретический характер. Её результаты можно использовать при чтении спецкурсов для старшекурсников, магистрантов и аспирантов специальностей «Математики и «Физика». Кроме того, учитывается, что полученные результаты также могут быть использованы для моделирования различных процессов, описываемых рассмотренными в диссертации уравнениями.

Диссертация Абдукаримова Махмадсалима Файзуллоевича «Исследование некоторых задач граничного управления для телеграфного уравнения с переменным коэффициентом» рекомендуется к защите на диссертационном совете 6D КОА-12 на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Заключение принято на объединённом заседании кафедр вычислительной математики и механики и функционального анализа и дифференциальных уравнений механико-математического факультета Таджикского национального университета.

Присутствовало на заседании 16 человек. Результаты голосования: «за» – 16 человек, «против» – 0, «воздержалось» – 0.

Протокол №8 от 8 апреля 2022 года.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и механики, к.ф.-м.н., доцент

С.К. Зарифзода

Заведующий кафедрой функционального анализа и дифференциальных уравнений, к.ф.-м.н., доцент



С.К. Солиев

Подпись Зарифзода С.К. и Солиева С.К. заверяю.

Начальник Управления кадров и спецчасти ТНУ

Э.Ш. Тавкиев