

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Таджикского технического
университета имени академика
М.С. Осими, д.т.н., профессор



Одина
Одиназода Хайдар Одина

« » 20 г.

(печать организации)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

расширенного заседания кафедр «Высшая математика», «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Сети связи и системы коммутации», «Информатика и вычислительная техника» и «Информационные технологии и защита информации» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими с участием приглашённых специалистов других вузов республики

ПОВЕСТКА ДНЯ

Рассмотрение диссертационной работы Кодирова Одина Каххоровича на тему **«Математическое моделирование некоторых волновых процессов, описываемых дифференциальными уравнениями в экстремальных режимах»**, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Работа выполнена на кафедре «Высшая математика» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

Научные руководители – доктор физико-математических наук, профессор кафедры информатики Таджикского национального университета, Деятель науки и техники Таджикистана Юнуси Махмадюсуф Камарзода и кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими Гадозода Мирзомурод.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Доктор ф.-м.н., профессор М.К. Юнуси, доктор ф.-м.н., профессор Раджабова Л.Н., д.ф.-м.н., профессор Курбоншоев, к.т.н., доцент Гафуров М.Х., к.ф.-м.н., доцент Гадозода М., к.ф.-м.н., доцент Низомов З., к.т.н., доцент Ли И.Р., к.ф.-м.н., доцент Садриддинов М.М., к.ф.-м.н., доцент Самаров Ш.Ш, к.ф.-м.н., доцент Хафизов Х.М., к.т.н., доцент Назаров А.Ш, к.т.н., доцент Равшанов Ч.Б., к.ф.-м.н., ст. преп. Туйчиев Л., к.ф.-м.н., ст. преп. Хоразмшоев С., ст. преп. Бозоров Ш.А., ст. преп. Саидов Ш.А., ст. преп. Джабборов М., ст. преп. Игболов С., ст. преп. Гайбуллоев Б., ст. преп. Рустамбекова У.Р., асс. Бахтовари У., асс. Абдусаломзода Х., асс. Хушвахтов М.

СЛУШАЛИ

доклад соискателя О.К. Кодирова о диссертационной работе «**Математическое моделирование некоторых волновых процессов, описываемых дифференциальными уравнениями в экстремальных режимах**» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Соискатель изложил основные результаты исследования своей диссертационной работы в виде презентации. По докладу были заданы следующие вопросы:

Доктор физико-математических наук, профессор Курбоншоев С.З.:

Вопрос. Как Вы можете объяснить, что рассмотренные Вами дифференциальные уравнения являются волновыми процессами?

Ответ. По изученным литературам о квалификации дифференциальных уравнений и их приложения можно характеризовать дифференциальные уравнения, которые описывают некоторые процессы физических явлений. Кроме того, для некоторых рассмотренных дифференциальных уравнений при помощи научных руководителей и специалистов создал комплекс программ, провёл численные расчеты и получил графические иллюстрации. По результатам проведенных экспериментов видно, что рассмотренные дифференциальные уравнения являются волновыми процессами физических явлений.

Кандидат физико-математических наук, доцент Гафуров М.Х.:

Вопрос. Каким областям исследования соответствует Ваша научная работа по специальности 05.13.18?

Ответ. Моя диссертационная работа соответствует следующим областям исследований по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»:

1. Развитие качественных и приближённых аналитических методов исследования математических моделей.
2. Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.
3. Разработка математических методов и алгоритмов интерпретации натурального эксперимента на основе его математической модели.
4. Разработка систем компьютерного и имитационного моделирования.

Кандидат технических наук, доцент Ли И.Р.:

Вопрос. Какие граничные условия вы использовали в своих исследованиях?

Ответ. Так как мы решаем задачу Коши для дифференциальных уравнений в частных производных второго и третьего порядков, следовательно, мы будем использовать начальные условия при проведении численных расчетов и графических иллюстраций, ограничение подставим во времени и в вектор-функции.

Кандидат технических наук, доцент Назаров А.Ш.:

Вопрос. В чём заключается цель Вашей работы?

Ответ. Цель моей диссертационной работы заключается в разработке аналитических методов моделирования некоторых волновых процессов физических явлений в экстремальных режимах, которые описываются дифференциальными уравнениями в частных производных второго и третьего порядков.

В ОБСУЖДЕНИИ ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ:

Научный руководитель, доктор физико-математических наук, профессор М.К. Юнуси:

В современной науке для изучения и характеристики большинства реальных явлений и протекание процессов, встречающихся в повседневной нашей жизни, придется обращаться к их численным расчетам и наглядным иллюстрациям. Для этого нам придется использовать дифференциальные уравнения, методы математического моделирования и на этой основе создавать комплексы программ.

Диссертанту Кодирову Одина Каххоровичу нами была поставлена задача исследования волновых процессов, описываемых дифференциальными уравнениями в экстремальных режимах в 2009 году. Он под моим руководством и доцентом М. Гадозода начал научное исследование волновых процессов физических явлений. За время своей научной работы Кодиров О.К. постоянно консультировался со мной, доцентом М. Гадозода, ведущими специалистами в области исследования волновых процессов и хорошими программистами.

Основная цель исследования диссертанта заключалась в разработке аналитических и разностных методов моделирования некоторых физических явлений в экстремальных режимах, которые описываются дифференциальными уравнениями в частных производных второго и третьего порядков.

Для достижения поставленной цели диссертант сформулировал и решил следующие задачи:

- построил и исследовал математические модели процессов теплопроводности и диффузии в экстремальных режимах;
- решил дифференциальные уравнения в экстремальных режимах для процессов теплопроводности и диффузии и представил их в виде равномерно сходящихся рядов Фурье;
- представил решения дифференциальных уравнений в частных производных 2-го и 3-го порядков в явном виде;
- построил модели и алгоритмы, связанные с разностными аппроксимациями исходных дифференциальных уравнений в экстремальных режимах;
- создал комплексы программ для решения разностных аппроксимирующих задач;
- проводил анализ предложенных моделей с помощью компьютерных экспериментов.

В процессе выполнения своей научной работы диссертант показал себя грамотным, профессиональным и исполнительным работником. Он проявил

необходимые качества квалифицированного специалиста в области исследования волновых процессов. Исходя из этого, автора можно охарактеризовать как полностью сформировавшегося научного специалиста, способного самостоятельно поставить и решить научные задачи, проводить теоретические и экспериментальные исследования с использованием научно-практического материала и в целом достойного ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Научный руководитель, кандидат физико-математических наук, доцент М. Гадозода:

В диссертационной работе Кодирова О.К. рассмотрены некоторые физические процессы, такие как теплопроводность, диффузия, дисперсия и диссипация популяционных волн, колебания гибкой струны, распространение звука, нелинейные волны гидродинамического происхождения, дисперсия и диссипация энергии распространения волн и распространение гравитационных волн в мелкой воде. Для изучения отмеченных процессов, которые относятся к волновым процессам и описываются дифференциальными уравнениями в экстремальных режимах, разработан аналитический метод моделирования. Кроме того, найдены явные решения дифференциальных уравнений в частных производных и представлены в виде равномерно сходящихся рядов Фурье. Построены модели и алгоритмы, связанные с разностными аппроксимациями исходных дифференциальных моделей в экстремальных режимах. Создан комплекс программ для решения разностных аппроксимирующих задач, и проведены компьютерные эксперименты для модельных данных.

В представленной диссертационной работе основными методами исследования являются современные методы теории дифференциальных уравнений в частных производных и функционального анализа, методы математического моделирования и компьютерных экспериментов на языке C++.

Результаты, которые получены в диссертации, имеют теоретическую значимость. Они представляют собой дальнейшее развитие исследования физических процессов при помощи дифференциальных уравнений в частных производных и математического моделирования. Также они могут быть использованы при моделировании эколого-экономических и других процессов естествознания и обществоведения.

Следует отметить, что результаты, выносимые в диссертационной работе Кодирова О.К., достоверны и научно обоснованы. Им был изучен большой объем литературных источников, посвященных волновым процессам. В период выполнения диссертационной работы соискатель проявил себя как хорошего специалиста в области дифференциальных уравнений в частных производных и их приложения. Он трудолюбив и имеет хорошие профессиональные навыки по направлению математического моделирования волновых процессов.

По моему мнению, диссертационная работа, выполненная Кодировым Одиной Каххоровичем на тему «Математическое моделирование некоторых

волновых процессов, описываемых дифференциальными уравнениями с частными производными в экстремальных режимах», соответствует всем требованиям ВАК Республики Таджикистан, а сам диссертант заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Доктор физико-математических наук, профессор Курбоншоев С.З.:

По выступлению докладчика видно, что он получил хорошие результаты в области исследования волновых процессов. Полученные им результаты научно обоснованы и для них проведены эксперименты, которые доказывают их достоверность. Содержание работы полностью соответствует её названию.

Я предлагаю рекомендовать к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18- «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» диссертационную работу О.К. Кодирова «Математическое моделирование некоторых волновых процессов, описываемых дифференциальными уравнениями в экстремальных режимах» на специализированном диссертационном совете 6D.KOA-013 при Таджикском национальном университете, так как она отвечает всем положениям и требованиям ВАК при Президенте РТ о порядке присуждения ученых степеней.

Кандидат технических наук, доцент Ли И.Р.:

Диссертант провел хороший доклад и он выполнил достаточную работу для соискания ученой степени кандидата физико-математических наук.

Я тоже предлагаю к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18-«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

По итогам обсуждения объединенного заседания кафедр принято следующее заключение:

Несмотря на многочисленные работы ученых некоторые физические явления, например, волновые процессы, дисперсия и диссипация, диффузия и нелинейные волны гидродинамического происхождения остались недостаточно изученными. Поэтому данная диссертационная работа посвящена исследованиям некоторых волновых процессов, описываемых дифференциальными уравнениями в экстремальных режимах. Изучение таких физических процессов приводит к необходимости решения дифференциальных уравнений. Это можно объяснить тем, что многие физические законы являются дифференциальными уравнениями относительно некоторых функций, которые характеризуют эти процессы. Физические законы представляют собой теоретическое обобщение многих экспериментов и описывают эволюцию искомых величин как в пространстве, так и во времени.

Функционирование систем с экстремальным свойством было изучено в самых общих предположениях в работах М. Юнуса. Согласно этим работам общее уравнение с экстремальным свойством, характеризующее состояние некоторого объекта (системы, процесса, субстанции и др.), имеет вид

$$Lu = \max_{\alpha \in A} \left\{ \sum_{j=1}^m \alpha_j (L_j u)^s \right\}^{\frac{1}{s}}, \quad (1)$$

где L и L_j - некоторые заданные операторы, характеризующие изменения состояния объекта с неизвестной плотностью распределения $u = u(t, x)$,

$$A = \left\{ \alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m) : 0 < \alpha_j < 1, \sum_{j=1}^m \alpha_j^{\frac{n}{n-s}} = 1 \right\}, \quad n > s > 0, \quad m \geq 2.$$

Параметры α_j могут характеризовать доли наилучшего изменения общего состояния объекта, образующиеся из суммы частных изменений. В диссертационной работе изучены такие физические явления, как тепло - и массообменные, дисперсия и диссипация, диффузия и нелинейные волны гидродинамического происхождения в экстремальных режимах, которые описываются дифференциальными уравнениями в частных производных второго и третьего порядков. Для исследования этих явлений соискатель использовал уравнение, предложенное профессором М. Юнуса:

$$\frac{\partial^n u}{\partial t^n} = \max_{\alpha \in A} \left\{ \sum_{j=1}^m \alpha_j (L_j u)^s \right\}^{\frac{1}{s}}, \quad n = 2, 3; \quad t \geq 0, \quad x = (x_1, x_2, \dots, x_m). \quad (2)$$

Уравнение (2) было рассмотрено соискателем в различных случаях: когда коэффициенты α_j являются переменными функциями, и когда коэффициенты α_j нелинейными функциями, т.е. $\alpha_j = \alpha_j(u, x, t)$.

Основные результаты диссертации опубликованы в 35 научных статьях, 1 из которых опубликована в журнале, входящей в научную базу Scopus, 6 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан и ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и 2 в других журналах, изданиях и сборниках.

Диссертация О.К. Кодирова «**Математическое моделирование некоторых волновых процессов, описываемых дифференциальными уравнениями в экстремальных режимах**» является законченной научно-исследовательской работой, в которой представлена аналитические методы исследования, компьютерное моделирование, численные расчеты и графические иллюстрации волновых процессов физических явлений.

По своему научному уровню диссертация О.К. Кодирова отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

С учетом актуальности, значимости и научной новизны диссертации О.К. Кодирова, учитывая научную зрелость, опубликованные работы соискателя, рекомендуем его диссертацию к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» в специализированном диссертационном совете 6D.KOA-013 при Таджикском национальном университете.

Заключение принято на расширенном заседании кафедр «Высшая математика», «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Сети связи и системы коммутации», «Информатика и вычислительная техника» и «Информационные технологии и защита информации» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими с участием приглашённых специалистов других вузов республики.

На заседании присутствовали 23 человека, из них 3 доктора наук и 10 кандидатов наук.

Результаты голосования: «за» - 23, «против» - 0, «возд.» - 0.

Решение принято 17 августа 2020 года, №1.

Председатель заседания:

к. ф.-м.н., доцент кафедры
«Высшая математика»

Таджикского технического

университета им. ак. М.С. Осими

М.М. Садриддинов

Секретарь заседания:

ст. преп. кафедры «Высшая

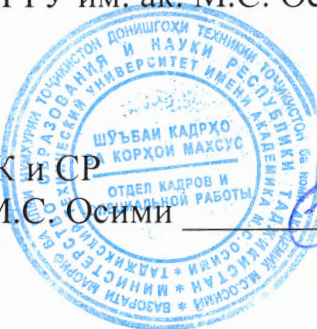
математика» ТТУ им. ак. М.С. Осими

Ш.А. Саидов

Заверяю:

Начальник ОК и СР

ТТУ им. ак. М.С. Осими



Шарипова Д.А.