

О Т З Ы В

официального оппонента

на диссертацию Ефимовой Елены Сергеевны

«Стационарный метод Галеркина для неклассических уравнений с меняющимся направлением времени», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 - Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

В диссертации Е.С. Ефимовой «Стационарный метод Галеркина для неклассических уравнений с меняющимся направлением времени» исследуются краевые задачи для неклассических уравнений с меняющимся направлением времени с помощью стационарного метода Галеркина. Актуальность исследования разрешимости краевых задач для неклассических уравнений с меняющимся направлением времени связана с тем, что данная теория имеет ряд приложений в различных областях науки, таких, как гидродинамика, теория пластичности и т.д. Отметим работы М. Жевре, Г. Фикеры, О.А. Олейник, Е.В. Радкевича, С.А. Терсенова, R. Beals, V. Protopopescu, Ж.-Л. Лионса, Н.Н. Яненко, В.Н. Монахова, С.Н. Антонцева, И.Е. Егорова, В.Е. Федорова, С.Г. Пяткова, С.В. Попова, в которых проводились исследования разрешимости краевых задач для неклассических уравнений с меняющимся направлением времени. Также большой вклад в теорию краевых задач для неклассических уравнений внесли Е.И. Моисеев, В.Н. Врагов, А.М. Нахушев, Ю.А. Дубинский, В.К. Романко, С.М. Пономарев, Т.Ш. Кальменов, Б.А. Бубнов, Н.В. Кислов, В.В. Катрахов, А.И. Кожанов.

Важным инструментом при исследовании таких уравнений являются проекционные и проекционно-разностные методы, в частности, стационарный метод Галеркина, который позволяет как исследовать вопросы разрешимости краевых задач для дифференциальных уравнений с частными производными, так и произвести численный расчет приближенных решений для этих задач.

Основоположниками метода были Б.Г. Галеркин, И.Г. Бубнов, Г.И. Петров, М.В. Келдыш и другие. Данный метод исследовался в работах О.А. Ладыженской, С.Г. Михлина, Ю.А. Дубинского, А.В. Жишкариани, А.Г. Зарубина, П.В. Виноградовой и других математиков.

Таким образом, тема диссертационной работы Е.С. Ефимовой представляется актуальной.

Кратко изложим содержание диссертации.

Диссертационная работа изложена на 87 страницах и состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, проведен анализ научной литературы, даны описания методов исследования. Также здесь приведены оценка научной новизны и краткое содержание работы.

В первой главе приведены геометрические обозначения, функциональные пространства и некоторые вспомогательные сведения.

Вторая глава диссертации Е.С. Ефимовой посвящена исследованию краевых задач для линейных неклассических уравнений с меняющимся направлением времени, которое проводится с помощью стационарного метода Галеркина. Данная глава состоит из четырех параграфов. В первых трех параграфах рассмотрены локальные краевые задачи, а в четвертом параграфе — нелокальная. На основе полученных глобальных априорных оценок для приближенных решений, построенных по методу Галеркина, доказаны теоремы об однозначной разрешимости краевых задач для линейных неклассических уравнений с меняющимся направлением времени первого и высокого порядков по времени. Для рассматриваемых линейных уравнений установлены оценки погрешности стационарного метода Галеркина через собственные значения спектральной задачи для оператора Лапласа (линейного самосопряженного квазиэллиптического оператора четного порядка в случае уравнения высокого порядка).

Третья глава диссертации посвящена исследованию краевых задач для нелинейных неклассических уравнений с меняющимся направлением времени и состоит из трех параграфов. Для исследуемых нелинейных неклассических уравнений с помощью полученных глобальных априорных оценок доказана однозначная разрешимость первой краевой задачи. Также для рассматриваемых нелинейных уравнений (кроме сильно нелинейного) получены оценки погрешности стационарного метода Галеркина.

В заключении сформулированы основные результаты диссертации.

Перейдем к изложению замечаний к работе.

1. Вместо обозначений $S_0^\pm$ и $S_T^\pm$ для множеств на основаниях цилиндра логично было бы использовать обозначения $\Omega_0^\pm$ и $\Omega_T^\pm$.
2. Автор никак не объясняет, почему в случае сильно нелинейного уравнения не получена оценка погрешности метода Галеркина: или это в принципе невозможно сделать, или просто автор не смог получить ее?
3. На будущее хотелось бы пожелать автору исследовать эти краевые задачи в более общей ситуации, когда старший коэффициент уравнения по времени меняет свой знак на основаниях цилиндра.

Отметим, что указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации. Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы. Все утверждения диссертации достоверны и основаны на строгих математических доказательствах. Основные научные результаты диссертации являются новыми. Диссертация представляет собой законченное математическое исследование на актуальную тему, которое вносит существенный вклад в развитие теории неклассических краевых задач для уравнений математической физики.

Считаю, что диссертационная работа «Стационарный метод Галеркина для неклассических уравнений с меняющимся направлением времени»

удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Ефимова Елена Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Официальный оппонент

доктор физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление;

доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», заведующий кафедрой высшей математики Естественно-научного института;

адрес: 680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, 47. Тел.: 8 (4212) 40-76-04

Эл. почта: vpolina17@hotmail.com



Виноградова Полина Витальевна

Подпись Виноградова П.В.
(подпись) _____ заверяю.

Начальник
отдела кадров С.В. Рудиченко

