

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по научной работе ДВФУ
К.С. Голохваст
«15» сентября 2019 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)
на диссертационную работу Ефимовой Елены Сергеевны
по теме: «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»

Диссертационная работа посвящена исследованию краевых задач для линейных и нелинейных неклассических уравнений с меняющимся направлением времени с помощью стационарного метода Галеркина. Теория краевых задач для уравнений с меняющимся направлением времени имеет значительную историю и активно развивается в настоящее время. Ее исследованию посвящены работы известных специалистов: М. Жевре, Г. Фикеры, О.А. Олейник, Е.В. Радкевича, С.А. Терсенова, И.Е. Егорова, R. Beals, V. Protopopescu, Ж.-Л. Лионса, Н.Н. Яненко, В.Н. Монахова, С.Н. Антонцева, С.Г. Пяткова, С.В. Попова. В работе отмечается вклад ученых, оказавших влияние на исследования по теории краевых задач для неклассических уравнений: В.Н. Врагов, А.М. Нахушев, Ю.А. Дубинский, В.К. Романко, Е.И. Моисеев, С.М. Пономарев, Т.Ш. Кальменов, Б.А. Бубнов, Н.В. Кислов, С.В. Успенский, Г.В. Демиденко, В.Г. Перепелкин, В.В. Катрахов, А.И. Кожанов. Автором подчеркивается, что стационарный метод

Галеркина является хорошо зарекомендовавшим себя методом исследования дифференциальных уравнений и применялся, в частности, в работах О.А. Ладыженской, С.Г. Михлина, Ю.А. Дубинского, А.В. Джишкарини, А.Г. Зарубина. Основоположниками данного метода являются Б.Г. Галеркин, И.Г. Бубнов, Г.И. Петров и М.В. Келдыш.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что результаты, полученные в диссертации, вносят вклад в развитие теории неклассических краевых задач для уравнений математической физики и могут быть использованы для численного решения новых прикладных задач. Для исследованных неклассических уравнений автором впервые применяется стационарный метод Галеркина к решению краевых задач и устанавливаются оценки погрешности данного метода.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в том, что проведено теоретическое обоснование применения стационарного метода Галеркина для нахождения приближенных решений прикладных задач математической физики в случае уравнений с меняющимся направлением времени.

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Общий объем составляет 87 страниц. Список литературы содержит 91 наименование.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- Для приближенных решений краевых задач, построенных по методу Галеркина, получены глобальные априорные оценки во всей области.
- Доказаны теоремы об однозначной разрешимости краевых задач для линейных неклассических уравнений с меняющимся направлением времени первого и высокого порядков по времени.
- Доказаны теоремы об однозначной разрешимости краевых задач для нелинейных неклассических уравнений: полулинейного параболического уравнения с меняющимся направлением времени первого и высокого

порядков по времени, нелинейного неклассического уравнения третьего порядка по времени с меняющимся направлением времени.

– Установлены оценки погрешности стационарного метода Галеркина для исследуемых линейных и нелинейных неклассических уравнений.

Общая оценка работы. Диссертация Ефимовой Елены Сергеевны является законченным математическим исследованием на актуальную тему, выполненным на высоком научном уровне. Содержание диссертации изложено четко и ясно. Диссертационная работа оформлена в соответствии с требованиями ВАК. Автореферат правильно и полно отражает содержимое исследования соискателя. Все утверждения диссертации достоверны и строго обоснованы соответствующими математическими доказательствами. Основные научные результаты диссертации являются новыми и докладывались на различных международных и российских конференциях, опубликованы в 14 работах. 7 статей опубликованы в журналах, входящих в Перечень ВАК РФ для представления результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, в том числе 1 статья входит в международную наукометрическую базу данных Scopus, а также 1 статья – в Web of Science.

Замечания по диссертационной работе:

1. В формулировках некоторых лемм автор пишет: «Пусть коэффициент $c(x)$ достаточно большой». Такая формулировка не является достаточно строгой. Хотелось бы уточнения насколько большой должен быть коэффициент.
2. Не совсем понятно, почему для некоторых уравнений рассматривается только один случай знакоопределенности старшего коэффициента уравнения на основаниях цилиндра. Остальные три случая должны быть рассмотрены аналогичным образом или не могут быть рассмотрены в силу каких-то трудностей?
3. Задача (2.2.3) - (2.2.4) является спектральной задачей со смешанными краевыми условиями. Автор не привел ссылку (или доказательство),

обосновывающую гладкость базисных функций, соответствующую требуемой гладкости решения. Близкое замечание по спектральной задаче (2.3.4) - (2.3.6), где доказана только симметричность дифференциального оператора.

4. Во введении много говорится о прикладной значимости рассматриваемых неклассических постановок краевых задач, но нет приложений представленных теорем к конкретным физическим задачам.

5. Замечено несколько опечаток. Например, в некоторых местах нет точек после формул (стр. 43, 51). Во введении на стр. 5 неправильно написана фамилия одного из ученых, на работу которого ссылается автор. Вместо Ptotopopescu должно быть написано Protopopescu.

Отметим, что указанные замечания не влияют на **общую положительную оценку диссертации и не снижают ее научной ценности.**

Диссертация Ефимовой Елены Сергеевны на тему «Стационарный метод Галеркина для неклассических уравнений с меняющимся направлением времени» соответствует паспорту специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» и удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Диссертация является завершённой научной работой. В ней проведено теоретическое обоснование применения стационарного метода Галеркина к решению краевых задач для неклассических уравнений с меняющимся направлением времени, получены новые научные результаты, которые являются существенным вкладом в развитие теории неклассических краевых задач для уравнений математической физики. Автор диссертации Ефимова Елена Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Отзыв рассмотрен и одобрен по результатам обсуждения диссертационной работы соискателя Ефимовой Елены Сергеевны на семинаре кафедры информатики, математического и компьютерного моделирования Школы естественных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (протокол № 2-19 от 12.02.2019)

Заведующий кафедрой информатики,
математического и компьютерного
моделирования
Школы естественных наук ДВФУ,
доктор физико-математических наук,
профессор

Чеботарёв
Александр Юрьевич

14 февраля 2019



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Дальневосточный федеральный университет»
Адрес: 690950 г. Владивосток, ул. Суханова, 8
Телефон: 8 (423) 243-34-72, 89147064922
E-mail: chebotarev.ayu@dvfu.ru