

ОТЗЫВ

официального оппонента д.ф.-м.н., профессора Турсунова Д.А., на диссертацию Мурзабаевой Айтбу Бусурманкуловны по теме «Исследование сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений с разделением множеств при вырождении», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

Актуальность темы. Многие задачи физики, механики, электротехники, гидродинамики и т.д. описываются сингулярно возмущенными дифференциальными уравнениями. Исследованием таких классов уравнений занимались многие ученые. В развитие асимптотической теории сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений вклад внесли Л. Прандтль, К. О. Фридрихс, Ван-дер-Поль, Ж. Лиувилл, П.А. Лагерстром, Дж. Лайтхилл, Дж. Грин, Г. Вентцель, Х.А. Крамерс, Л. Бриллюэн, А.Н. Тихонов, А.Б. Васильева, А.М. Ильин, В.П. Маслов, Л.С. Понтрягин, Н.Х. Розов, Е.Ф. Мищенко, А.А. Дородницын, В.Ф. Бутузов, М.Н. Вишик, Л.А. Люстерник, В. Вазов, Д.В. Аносов, М.И. Иманалиев, С.А. Ломов, W. Eckhaus, E.M. DeJager, J. Kevorkian, J.D. Cole, J. Grasman, P.P.N. DeGroen, S. Kaplun, M.B. Федорюк, К. Касымов, К. Алымкулов, П.С. Панков, М.К. Дауылбаев, С. Каримов, К.К. Какишов, А.С. Омуралиев, К.С. Алыбаев и др.

Несмотря на это, некоторые задачи остались мало исследованными, например, нелинейные сингулярно возмущенные дифференциальные уравнения в которых соответствующее невозмущенное уравнение имеет не единственное решение. Подобные задачи в действительной области исследованы в работах А.Б. Васильевой, В.Ф. Бутузова, Н.Н. Нефедова и др. А Мурзабаевой А.Б. исследование ведется в действительной и комплексной плоскости с применением методов линии уровня и стационарной фазы. Этим обосновывается актуальность диссертационной работы.

Структура и объем работы. Диссертационная работа содержит оглавление, списка условных обозначений и определений, введения и четырех глав, выводов и списка использованной литературы. Главы 1 и 2 являются базовой, а главы 3 и 4 основной частью диссертационной работы. Главы содержат параграфы, а параграфы (при необходимости) подпункты. После каждой главы приведены заключения по главам, а в конце общий вывод по работе. Объем диссертации 150 стр.

В главе 1 приведен краткий обзор ранних исследований по теории сингулярно возмущенным обыкновенным дифференциальным уравнениям в действительной и комплексной областях. Глава состоит из трех параграфов. Приведен сравнительный анализ различия ранних исследований и данной работы.

Глава 2 содержит общую постановку задачи и используемые вспомогательные материалы и состоит из восьми параграфов: изложена общая постановка задачи, определены основные функции (ОФ), основные вектор функции (ОВФ) и разделение главных множеств (ГМ), содержит материалы, касающиеся свойств линии уровня гармонических функций, изложены способы деление областей с применением гармонических функций, посвящен решению задачи о пересечении базовых областей

определенных в §2.4, приведены различные определения кривых (по Жордану, Кантору, Урысону) и на кривой состоящих из нескольких спрямляемых кривых Жордана.

В главе 3 рассматриваются СВУ первого порядка и посвящена исследованию СВУ Бернулли, СВУ типа Риккати, доказана зависимость областей притяжений от начальных значений и возможные расширения смежных областей притяжений.

Глава 4 посвящена исследованию систем из нескольких уравнений первого порядка, доказано зависимость решений вырожденной системы от количества решений уравнений, входящих в вырожденную систему. Рассматривается система, посвящена исследованию системы из двух уравнений первого порядка.

Цели и задачи исследования.

- Исследовать асимптотическое приближение решений сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений к решениям соответствующих вырожденных уравнений.
- Разработать единый метод исследования сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений основанный на разделении главных множеств.
- Определить понятия: разделение главных множеств; множеств притяжений и других понятий связанных с ними.
- Разработать метод деления главных множеств.
- Доказать существование множеств и смежных множеств притяжений для решений вырожденных уравнений.
- Определить границы областей притяжений для сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений на комплексной плоскости.

Научная новизна: Полученные результаты являются новыми.

- Впервые исследованы сингулярно возмущенные обыкновенные уравнения с действительным или комплексным аргументом, который при вырождении имеет несколько решений, основанный на делении главных множеств.
- Установлена взаимосвязь между частями главных множеств и множеством решений вырожденных уравнений, с введением понятия множества притяжений для решений вырожденных уравнений.
- Рассмотрены случаи, когда не для всех решений вырожденных уравнений, существуют множества притяжений.
- Для сингулярно возмущенных обыкновенных уравнений с действительным аргументом исследована взаимосвязь интервала притяжения и интервала устойчивости точки покоя присоединённой системы (по терминологии А.Н.Тихонова)
- Доказана, зависимость областей притяжений от начальных значений и возможность расширения областей притяжений.
- Для доказательства существования областей притяжений, решения сингулярно возмущенных обыкновенных уравнений с комплексным аргументом представлены на некоторых линиях.
- Доказаны существования множеств притяжений, без привлечения условий устойчивости решений вырожденных уравнений.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы. Полученные результаты данной работы могут быть применены при исследовании асимптотических поведений решений уравнений математической физики, биологии и т.п. А также при изучении процессов, которые имеют несколько стационарных состояний, под действием возмущений (внутренние и внешние) происходит мгновенный переход от одного состояния к другому. Подобные процессы наблюдаются в квантовой физике, в теории возмущений, колебаний, теории автоматического регулирования, управления, электротехнике, радиотехнике и др.

Основные результаты диссертации. Всего опубликовано 11 работ в системе РИНЦ из них в РИНЦ Кыргызстана – 4; в РИНЦ России – 6, статьи с ненулевым импакт фактором – 6; одна статья опубликована в журнале цитируемой в базе Scopus и 6 тезисах докладов. Результаты диссертации докладывались на международных конгрессах, конференциях, на региональных семинарах.

Замечания по диссертационной работе. В диссертации и в авторефератах имеются некоторые опечатки и ошибки грамматического и стилистического характера. Например:

1) В принятом определении в диссертации: «Понятие «множество» используется в двойном смысле. Если $t \in R$, то «множество» \equiv интервал; $t \in C$ то «множество» \equiv область.» Здесь слово «двойком» лишнее, так как в диссертации встречаются следующих предложениях: «... множество линии уровни...», «множество решений ...» и т.п.

2) На автореферате стр. 4. после уравнения (4). « ... то правая часть по t определяет некоторое множество Δ ». Здесь тоже ошибка стилистического характера, так как независимая переменная t не может сама определить некоторое множество.

Однако вышеуказанные замечания не влияют на полученные научные новизны диссертации.

Заключение по диссертационной работе. Диссертация представляет собой законченную научную работу. Автореферат полностью и правильно отражает содержание диссертации. Диссертация, авторефераты на русском и на кыргызском языках оформлены в соответствии с требованиями ВАК КР. Диссертационная работа Мурзабаевой А.Б. является индивидуальной научно-квалификационной работой, в которой решены задачи, имеющие существенные значения для физико-математической науки. Диссертация Мурзабаевой А.Б. «Исследование сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений с разделением множеств при вырождении» отвечает всем требованиям ВАК КР, предъявляемых к кандидатским диссертациям а её автор Мурзабаева А.Б. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Официальный оппонент,
д-р физ.-мат. наук, профессор

Подпись профессора Турсунова Д.А. заверяю.

Ученый секретарь ОшГУ, доцент

Турсунов Д.А.

Байсубанов М.Т.

рег. № 146
от 6.05.2019
уч. сек



06.05.2019