

Заключение

эксперта Асанова Авыта – д.ф-м.н., профессора диссертационного совета К 01.17.554 при Ошском государственном университете, Жалал-Абадском государственном университете и институте природных ресурсов Южного отделения Национальной Академии наук Кыргызской Республики по диссертации Мурзабаевой Айтбү Бусурманкуловны на тему: «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»

Рассмотрев диссертационную работу представленную Мурзабаевой Айтбү Бусурманкуловной на тему: «Исследование сингулярно-возмущенных дифференциальных уравнений с разделением множеств при вырождении» по специальности 01.01.02 - «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» представляю следующее заключение:

1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету принимать диссертации к защите.

Представленная Мурзабаевой Айтбү Бусурманкуловной диссертация на тему: «Исследование сингулярно-возмущенных дифференциальных уравнений с разделением множеств при вырождении» вполне соответствует профилю диссертационного совета.

В работе исследована асимптотическое поведение решений начальной задачи для сингулярно возмущенных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка или их систем, что в полной мере соответствует паспорту специальности 01.01.02 - «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

2. Степень особенности актуальности темы диссертации.

В данной работе для обоснование актуальности темы диссертации приведен обзор результатов ранних исследований связанных с тематикой данной работы. Отмечено, что многие задачи квантовой физики, гидродинамики, электротехники, автоматического регулирования и управления, теории возмущений сводятся к исследованию сингулярно возмущенных уравнений.

Обзор работ показывает, ранее сингулярно возмущенные уравнения с действительными или комплексными аргументами исследованы в предположении, что вырожденные уравнения имеют единственное изолированное решение. Для систематического поиска новых эффектов и

явлений в теории систем сингулярно возмущенных уравнений, множество решений вырожденных уравнений рассмотрено как точечное. При таком подходе решения вырожденных уравнений не выделялись. Исследования проведены для сингулярно возмущенных уравнений с действительным аргументом.

Сингулярно возмущенных уравнения действительным или комплексным аргументом с выделением решений вырожденных уравнений ранее не исследованы. Следовательно исследование сингулярно возмущенных уравнения (действительным или комплексным аргументом), вырожденные уравнения которых имеют несколько решений, с разделением решений вырожденных уравнений является актуальной задачей и решение данной проблемы составляет основное содержание данной работы.

3. Для решения данной проблемы ставятся следующие цели и задачи:

1. Исследовать асимптотическое приближение решений заданных сингулярно возмущенных уравнения к решениям соответствующих вырожденных уравнений.
2. Разработать единый метод исследования сингулярно возмущенных уравнения, с действительным или комплексным аргументом, основанный на разделении главных множеств (так названы множества значений независимой переменной входящие в уравнение).
3. Определить понятия: разделение главных множеств; множества притяжений и других понятий связанных с ними.
4. Разработать метод деления главных множеств.
5. Доказать существование множеств и смежных множества притяжений для решений вырожденных уравнений (согласно принятым определениям).
6. Определить границы областей притяжений для сингулярно возмущенных уравнений с комплексным аргументом.

7. Цели и задачи решены применением:

- разработанного единого метода исследования сингулярно возмущенных уравнений основанный на разделении главных множеств.
- новых понятий: разделение главных множеств множеств притяжений вырожденных уравнений, базовых областей и основных функции, основных вектор функций и других понятий связанных с ними.
- и известных методов – последовательных приближений, конформного отображения, асимптотического представления интегралов.

8. По результатам исследований получены следующие новые научные результаты:

1. Основные объекты исследования - сингулярно возмущенные уравнения (системы) с действительным или комплексным аргументом являются новыми классами. (§3.1-§3.4, §4.1-§4.3)
2. Установлена взаимосвязь между частями главных множеств и множеством решений вырожденных уравнений с введением понятия множества притяжений для решений вырожденных уравнений. (§3.2-§3.4, §4.2-§4.3)
3. Доказано, что не для всех решений вырожденных уравнений существуют множества притяжений. (§3.2, §3.4)
4. Для сингулярно возмущенных уравнений действительным аргументом исследована взаимосвязь интервала притяжения и интервала устойчивости точки покоя присоединённой системы (по терминологии А.Н. Тихонова). (§3.1)
5. Доказано, зависимость областей притяжений от начальных значений и возможность расширения областей притяжений. (§3.5)
6. Для доказательства существования областей притяжений, решения сингулярно возмущенных уравнений с комплексным аргументом представлены на некоторых линиях. (§2.7)
7. Существование множества притяжений доказано без привлечения условий устойчивости решений вырожденных уравнений. (§3.1-§3.4, §4.1-§4.3)
9. **Степень обоснованности и достоверности каждого результата (научного положения), выводов и заключения соискания, сформулированных в диссертации.**

Все полученные результаты сформулированы в виде теорем и обоснованы и доказаны, а также апробированы на различных научных конференциях и семинарах. Результаты диссертации опубликованы в рецензируемых периодических научных изданиях.

10. Степень новизны каждого научного результата (положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации.

Все полученные результаты являются новыми. Разработанным новым методом, основанным на разделении множеств, исследовано асимптотическое приближение решений сингулярно возмущенных уравнений к решениям вырожденных уравнений. Ранее задача в такой постановке исследована для сингулярно возмущенных уравнений с действительными аргументами, причем множество решений вырожденных уравнений рассмотрены как точечное, без выделения отдельных решений. Исследования, для сингулярно возмущенных уравнений с комплексным аргументом, вырожденные уравнения которых имеют несколько решений, не проводились.

Степень новизны можно сформулировать в виде следующих тезисов:

1. Новая постановка задачи для сингулярно возмущенных уравнений, которые теряют единственность при вырождении.
2. Новый метод исследования сингулярно возмущенных уравнений теряющих единственность при вырождении, основу которого составляют разделение множеств уравнений и вырожденных уравнений.
3. Установление взаимосвязи между частями главных множеств и множеством решений вырожденных уравнений.
4. Доказано, что не для всех решений вырожденного уравнения существуют множества притяжений.
5. Представление решений рассматриваемых уравнений на некоторых линиях в комплексных областях.
6. Доказательство зависимости областей притяжений от начальных значений и расширения областей притяжений.

11. Оценка внутреннего единства и направленности полученных результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи.

Диссертация Мурзабаевой А.Б., посвященная исследования асимптотического поведения решений начальных задач для сингулярно возмущенных уравнений, вырожденные уравнения которых имеют несколько решений, представляет собой законченное научное исследование, которое являются актуальной в теории дифференциальных уравнений.

Внутреннее единство диссертации обусловлено разделением материалов по главам и параграфам. Каждая из глав имеет свои цели и эти цели взаимосвязаны.

Первая глава содержит общий обзор ранних работ связанных с тематикой данной работы и раскрывает актуальность и различие выбранной темы.

Вторая глава является базовой и содержит необходимые построения, которые используются в последующих главах.

Третья и четвертые главы являются доказательными частями, где для различных классов сингулярно возмущенных уравнений доказаны существования множества притяжений вырожденных уравнений.

Результаты, выносимые диссертантом на защиту, сформулированы в виде теорем и строго доказаны. Все полученные результаты подтверждают решение актуальной проблемы в теории сингулярно возмущенных уравнений и создают предпосылки для дальнейшего развития и создания методов исследования сингулярно возмущенных уравнений.

12. Практическая значимость полученных результатов.

Результаты, полученные в работе могут быть применены при исследовании процессов, с несколькими стационарными состояниями, где под действием

возмущений (внутренних и внешних) происходит мгновенный переход от одного состояния к другому. Такие процессы наблюдаются в квантовой физике, в теории возмущений, колебаний, теории автоматического регулирования, управления, электротехнике, радиотехнике, в теории механизмов и машин.

Также результаты можно использовать при чтении лекционных курсов по теории «теории сингулярных возмущений» - для студентов, магистров и аспирантов по направлениям «Математика», а также для решений других теоретических задач, связанных с СВУ.

13. Подтверждение опубликования основных положений, результатов и выводов диссертации

Основные результаты и выводы диссертации опубликованы в следующих научных журналах:

1. Мурзабаева А.Б. Нарушение единственности решений вырожденного уравнения для сингулярно возмущенных уравнений с аналитическими функциями [Текст] /А.Б. Мурзабаева //Известия КГТУ им.И.Раззакова. Материалы Международной конференции «Информационные технологии и математическое моделирование в науке, технике и образовании», посвященной 75-летию академика А.Жайнакова. -Бишкек, 2016.-С.162-69
2. Мурзабаева А.Б. Сингулярно возмущенные уравнения с аналитическими функциями при нарушении единственности решений вырожденного уравнения. [Текст] /А.Б. Мурзабаева //Инновации в науке: сб. статей по материалам LXIII Международной научно-практической конференции. №11(60). - Новосибирск: СиБАК, 2016. - С. 42-49.
3. Мурзабаева А.Б. Сингулярно возмущенные уравнения при нарушении единственности решений вырожденного уравнения и условия устойчивости[Текст] /А.Б. Мурзабаева // Естественные и математические науки в современном мире: сб. статей по материалам XLIX Международной научно-практической конференции. № 12 (47). - Новосибирск: СиБАК, 2016. - С. 77-85.
4. Мурзабаева А.Б. Сингулярно возмущенные уравнения с неаналитическими правыми частями теряющие единственность при вырождении [Текст]/ А.Б. Мурзабаева //Вестник ЖАГУ, 2017, № 1(34). - С. 27-33.
5. Мурзабаева А.Б. Сингулярно возмущенные уравнения с аналитическими функциями теряющие единственность при вырождении [Текст] /К.С.Алыбаев, А.Б. Мурзабаева // Итоги науки в теории и практике 2017: сб. научных трудов Евразийского Научного Объединения по материалам XXXIV международной научной конференции. № 12 (34). Москва, 2017. - С. 15-20.
6. Мурзабаева А.Б. Системы сингулярно возмущенных обыкновенных дифференциальных уравнений с аналитическими функциями теряющие единственность при вырождении[Текст] /А.Б.Мурзабаева// Теоретические и практические вопросы современной науки: сб. научных трудов

Евразийского Научного Объединения по материалам XLI международной научной конференции. № 7 (41). Москва, 2018. - С. 12-18.

7. Мурзабаева А.Б. Построение областей притяжения при вырождении сингулярно возмущенных уравнений[Текст] /К.С.Алыбаев, А.Б. Мурзабаева // Международный научно-исследовательский журнал. № 9 (75). Екатеринбург, 2018. - С. 7-11.
8. Мурзабаева А.Б. Построение размеченных множеств применением гармонических функций[Текст] / А.Б. Мурзабаева // Международный научно-исследовательский журнал. № 9 (75). Екатеринбург,2018.-С. 32-36.
9. Murzabaeva A.B. Singularly perturbed first-order equations in complex domains that lose their uniqueness under degeneracy. [Text] /K.S.Alybaev, A.B. Murzabaeva //In "International Conference on Analysis and Applied Mathematics" (ICAAM 2018), AIP Conference Proceedings Vol. no. 1997, American Institute of Physics.-2018.-P.020076-1-020076-5.Режим доступа:<https://doi.org/10.1063/1.5049070>.
- 10.Мурзабаева А.Б. Представление решений сингулярно возмущенных обыкновенных дифференциальных уравнений на линиях[Текст] / А.Б. Мурзабаева //Вестник ЖАГУ. № 4. Жалал-Абад, 2018. - С. 3-7.
- 11.Мурзабаева А.Б. Исследование сингулярно возмущенных обыкновенных дифференциальных уравнений с разделением множеств при вырождении [Текст] /А.Б. Мурзабаева //Вестник ЖАГУ. № 4. Жалал-Абад, 2018.- С. 7-15.

14. Соответствие автореферата содержанию диссертации

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, поставленным в ней целям и задачам исследования. Автореферат имеет идентичное резюме на кыргызском и английском языках.

15. Обоснованность предложения о назначении ведущей организации, официальных оппонентов

Предлагаю по кандидатской диссертации назначить:

- в качестве ведущей организации - институт математики НАН КР, где работают доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02. - «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»
- первым официальным оппонентом – доктора физико-математических наук, профессора, заведующий кафедрой прикладной математики и компьютерного анализа Национального университета им. М. Улукбека, Республика Узбекистан Арипова Мирсаида Мирисиддиновича (по автореферату специальность 01.01.02. - «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»), который имеет труды близкие к проблеме исследования:

1. Aripov M.M., Matyakubov A.S. SELF-SIMILAR SOLUTIONS OF A CROSS-DIFFUSION PARABOLIC SYSTEM WITH VARIABLE DENSITY:

EXPLICIT ESTIMATES AND ASYMPTOTIC BEHAVIOUR. Наносистемы: физика, химия, математика. 2017. Т. 8. № 1. С. 5-12.

2. Mersaid Aripov, Shakhlo A. Sadullaeva, "To properties of solutions to reaction-diffusion equation with double nonlinearity with distributed parameters", *Журн. СФУ. Сер. Матем. и физ.*, 6:2 (2013), 157-167
3. М. М. Арипов, Д. Ш. Эшматов, "Асимптотические представления решений одного класса нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка", *Дифференц. уравнения*, 32:6 (1996), 723-730

• вторым официальным оппонентом – доктора физико-математических наук, профессора Турсунова Дилмурата Абдиллажановича (по автореферату специальность 01.01.02. - «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»), который имеет труды близкие к проблеме исследования:

1. Турсунов Д.А. Асимптотическое разложение решения сингулярно возмущенного дифференциального уравнения второго порядка с двумя точками поворота [Текст] / Д.А.Турсунов // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. -2013. №1(21). –С. 34-40.
2. Турсунов Д.А. Асимптотика поведения решений сингулярно возмущенных линейных неоднородных дифференциальных уравнений в окрестности критической точки [Текст] / Д.А.Турсунов // Журнал «Естественные и технические науки». Москва. - 2006. №3(23). –С. 23-25.
3. Турсунов Д.А. Асимптотическое поведение решения одной сингулярно возмущенной задачи в случае смены устойчивости [Текст] / Д.А.Турсунов, Ю.М. Аманбаева // Вестник ОшГУ. - 2005. №3. –С. 119-123.

Рассмотрев представленные документы, рекомендую диссертационному совету К 01.17.554 при Ошском государственном университете, Джалал-Абадском государственном университете и институте природных ресурсов Южного отделения Национальной Академии наук Кыргызской Республики принять диссертацию Мурзабаевой Айтбү Бусурманкуловны на тему "Исследование сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений с разделением множеств при вырождении" на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – "Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление".

Эксперт
д.ф.м.н. профессор

Подпись Асанова Д. заверяю



Асанов А.

2019г.