

ОТЗЫВ официального оппонента
о диссертации на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
Корчемкиной Татьяны Александровны
на тему: «Асимптотические и качественные свойства решений
дифференциальных уравнений с нелинейностями общего вида»
по специальности 01.01.02 - «Дифференциальные уравнения,
динамические системы и оптимальное управление»

В диссертационной работе Т.А. Корчемкиной рассматриваются уравнения типа Эмдена–Фаулера второго порядка со степенной нелинейностью общего вида. Автор изучает качественные свойства решений рассматриваемых уравнений в зависимости от значений показателей нелинейности, а также исследует асимптотическое поведение решений. Диссертация является продолжением исследований качественных и асимптотических свойств решений уравнений типа Эмдена–Фаулера второго порядка. В работе использованы как методы, разработанные ранее И.В. Асташовой, так и новые методы, разработанные автором диссертации для рассматриваемой задачи.

Целью диссертационной работы является получение полной качественной и асимптотической классификации решений уравнений второго порядка со степенной нелинейностью общего вида и потенциалом, зависящим от всех фазовых переменных. Уравнения с нелинейностями общего вида исследовались В.М. Евтуховым, М.А. Белозеровой, А.М. Клопотом в случае потенциала, зависящего только от независимой переменной.

Вопросы исследования качественных свойств решений и получения их полной асимптотической классификации ставились и изучались И.В. Асташовой, И.Т. Кигурадзе и Т.А. Чантурией для уравнений, нелинейных относительно решения уравнения.

Задача о получении полной классификации решений в случае потенциала, зависящего от всех фазовых переменных, для уравнения, нелинейного относительно решения и его первой производной, ранее не была полностью исследована. Таким образом, тема диссертационной работы является актуальной и представляет несомненный интерес.

Остановимся кратко на содержании представленной диссертации. Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка цитируемой литературы. Общий объём диссертации составляет 107 страниц.

Во введении автор даёт краткий обзор работ, посвящённых исследованиям качественных свойств и асимптотического поведения решений нелинейных дифференциальных уравнений, обосновывает актуальность задачи, определяет цели исследований, описывает результаты, выносимые на защиту.

В своем отзыве при ссылке на теоремы я использую нумерацию теорем из автореферата, где приведены формулировки, адаптированные к тексту автореферата.

Первая глава диссертации посвящена изучению качественных свойств и поведения решений уравнения второго порядка с нелинейностями общего вида и знакопостоянным потенциалом в зависимости от значений показателей нелинейности.

В первом параграфе первой главы автором изучены общие свойства решений рассматриваемого уравнения, показано, что все максимально продолженные единственным образом решения рассматриваемого уравнения монотонны, и получены результаты о возможных типах решений (Теорема 0.1). Ответ на вопрос существования каждого из возможных типов решений в зависимости от значений показателей нелинейности получен автором во втором параграфе первой главы (Теорема 0.2 о существовании μ -решений и Теорема 0.3 о существовании кнезеровских решений). В третьем и четвертом параграфах первой главы исследуются качественные свойства соответственно возрастающих и убывающих максимально продолженных единственным образом решений, получены оценки верхних и нижних границ ограниченных решений, а также оценено расстояние до конечных границ области определения для возрастающих решений (Теоремы 0.4-0.12). Пятый параграф первой главы посвящён непрерывной зависимости конечных границ областей определения и горизонтальных асимптот решений от начальных данных (Теоремы 0.13-0.16).

Во второй главе диссертации исследуется асимптотическое поведение решений вблизи границ их областей определения. В первом параграфе второй главы изучается поведение решений, неограниченных вблизи границ области определения отдельно в случае постоянного потенциала и в случае потенциала общего вида, зависящего от независимой переменной, неизвестной функции и её первой производной (Теоремы 0.17-0.22). Во втором параграфе второй главы получены результаты об асимптотическом поведении максимально продолженных единственным образом решений, стремящихся к нулю вблизи границы области определения (Теоремы 0.23-0.26). Наконец, в третьем параграфе второй главы рассматривается асимптотическое поведение решений, имеющих ненулевой предел вблизи границы области определения. Для каждого из возможных типов решений получены

результаты об асимптотическом поведении как самого решения, так и его первой производной (Теоремы 0.27-0.34).

В третьей главе диссертации проведён сравнительный анализ результатов, полученных ранее для нелинейных уравнений типа Эмдена-Фаулера второго порядка и результатов, полученных в диссертации для нелинейных уравнений второго порядка с нелинейностями общего вида, отмечены закономерности и описана взаимосвязь свойств и поведения решений рассматриваемых типов уравнений. В этой главе приведены иллюстрации, что значительно облегчает понимание результатов.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне. Результаты носят теоретический характер и в дальнейшем могут быть использованы в исследованиях качественного и асимптотического поведения решений нелинейных дифференциальных уравнений.

Полученные в диссертации результаты являются новыми, носят теоретический характер и вносят существенный вклад в качественную теорию дифференциальных уравнений. Корчемкина Т.А. проделала огромную работу по классификации различных типов решений рассматриваемых уравнений.

Все результаты диссертации обоснованы полными доказательствами. По теме диссертации опубликовано 42 работы, из них 12 статей в журналах из списка изданий, рекомендованных ВАК. Результаты исследований докладывались на международных конференциях и научных семинарах. Автореферат правильно отражает содержание работы.

По диссертации имеется несколько замечаний и пожеланий.

- 1) Номера теорем в автореферате и диссертации отличаются. Это затрудняет чтение материалов диссертации. В диссертации также приводятся теоремы других авторов, результаты которых используются при доказательстве теорем диссертации (например, в главе 1 теоремы 1.1-1.4 используются при доказательстве теоремы 1.5, которая соответствует теореме 0.1 в автореферате).
- 2) Определение μ -решений содержит два пункта. Желательно пояснить смысл введения такого определения.
- 3) Требуется пояснение использования терминов black hole и white hole.
- 4) Имеются опечатки (например, стр.5)

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода.

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 01.01.02 - «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление» (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно приложениям №5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Корчемкина Татьяна Александровна 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,

профессор кафедры дифференциальных уравнений, математического и численного анализа Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского

Морозов Альберт Дмитриевич

подпись

« 6 » декабря 2021г.

Контактные данные:

тел.: +7(910) 381-09-62,

e-mail: morozov@mm.unn.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:

01.02.01. - Теоретическая механика

Адрес места работы:

603950, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23,

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Тел: 8 (831) 462-30-85, e-mail: unn@unn.ru

Подпись сотрудника Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского А.Д. Морозова удостоверяю:
руководитель/кадровый работник
« » _____ 2021г.

Подпись

Заведующий. Ученый секретарь ННГУ

Л.Ю. Черноморская

Тел. 462-30-21

