

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дулиной Ксении Михайловны
«Асимптотическая классификация решений дифференциальных
уравнений типа Эмдена-Фаулера второго порядка»
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.02 - Дифференциальные уравнения,
динамические системы и оптимальное управление

Диссертация К. М. Дулиной «Асимптотическая классификация решений дифференциальных уравнений типа Эмдена-Фаулера второго порядка» представляет собой исследовательскую работу в области качественной теории нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка. В работе рассматривается уравнение типа Эмдена-Фаулера второго порядка, которое является обобщением уравнения Эмдена-Фаулера, впервые возникшего в работе Р. Эмдена в виде уравнения, описывающего изменение плотности в политропной модели звезды по мере удаления от ее центра масс. Существенный вклад в изучение этого уравнения внесли Р. Фаулер, Р. Беллман, Дж. Сансоне и Ф. Хартман. Обобщениям уравнения Эмдена-Фаулера посвящено огромное количество работ, в которых авторы исследуют вопросы колеблемости, продолжимости, непродолжимости, асимптотического поведения решений. Значительный вклад в развитие асимптотической теории нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка внесли И. Т. Кигурадзе, Т. А. Чантурия, Л. А. Беклемишева, А. В. Костин, В. М. Евтухов, В. А. Кондратьев, Н. А. Изобов, И. В. Асташова.

Диссертация К. М. Дулиной посвящена изучению качественных и асимптотических свойств решений уравнения типа Эмдена-Фаулера второго порядка при различных условиях на потенциал. В работе предполагается, что потенциал является функцией от независимой и всех фазовых переменных.

Автором диссертационной работы в случае регулярной нелинейности получена асимптотическая классификация всех максимально продолженных решений уравнения и в случае сингулярной нелинейности - асимптотическая классификация всех μ -решений уравнения с ограниченным и отделенным от нуля отрицательным потенциалом. Задача получения полной асимптотической классификации решений уравнения типа Эмдена-Фаулера второго порядка с потенциалом, зависящим от независимой и всех фазовых переменных, решена впервые. Полученная классификация обобщает результаты И. Т. Кигурадзе, Т. А. Чантурии для уравнения типа Эмдена-Фаулера второго порядка с потенциалом, зависящим только от независимой переменной.

К. М. Дулиной также показано, что в случае ограниченного и отделенного от нуля положительного потенциала все нетривиальные максимально продолженные решения рассматриваемого уравнения вместе со своими производными являются колеблющимися, нули решения и его первой производной чередуются. Естественным образом возникает вопрос об условиях продолжимости или непродолжимости решений. Автором получены достаточные условия неограниченной продолжимости решений, и исследовано поведение решений в случае, когда эти условия не выполняются. Следует отметить, что построение примеров, показывающих существенность достаточных условий, является достаточно сложной задачей.

Кроме того, автор снимает условие ограниченности и отделенности от нуля с отрицательного потенциала и изучает асимптотическое поведение положительных максимально продолженных решений вблизи правой границы области определения. Автору удалось показать, что если производная решения имеет бесконечный предел в конечной

точке, то решение может иметь в этой точке как бесконечный предел, так и конечный. В первом случае решение имеет вертикальную асимптоту, во втором — решение является black hole решением. Автором получены условия на потенциал, при которых решения имеют вертикальную асимптоту, условия, при которых решения являются black hole решениями, и, кроме того, условия, при которых решения неограниченно продолжаемы вправо.

В автореферате диссертационной работы приведена постановка задачи, обоснованы ее актуальность и научная новизна. Кроме того, приведен подробный обзор литературы по теме диссертации, сформулирована цель исследования, и изложены основные результаты диссертационной работы. Выносимые на защиту результаты диссертационной работы являются новыми, они обобщают известные результаты.

Замечание. Используемый на стр. 14 автореферата термин „резонансная асимптота“ не является общепринятым и, на мой взгляд, нуждается в пояснении.

В автореферате представлен список из 20 публикаций автора по теме диссертации. Среди них 3 статьи в журналах из перечня ВАК и 3 работы в журнале «Дифференциальные уравнения» (Хроника «О семинаре по качественной теории дифференциальных уравнений в Московском университете»). Результаты диссертации многократно докладывались автором на научных семинарах, всероссийских и международных конференциях. Диссертационная работа полностью соответствует специальности 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Считаю, что диссертационная работа К. М. Дулиной «Асимптотическая классификация решений дифференциальных уравнений типа Эмдена–Фаулера второго порядка» является законченной самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации. Ее автор Ксения Михайловна Дулина, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Профессор Пермского государственного национального
исследовательского университета,
доктор физико-математических наук
(по специальности 01.01.02),

профессор
тел. +7 342 2396848, +7 9082598494
E-mail: maksimov@econ.psu.ru

Максимов Владимир Петрович

19 мая 2017 года

Пермский государственный национальный исследовательский университет
614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15
Тел.: +7 342 2396435
Факс: +7 342 2371611
Сайт: www.psu.ru



В. П. Максимова

Е. П. Андреева