

## ОТЗЫВ

**научного руководителя на диссертационную работу Ахмедова Джовидона Толибовича «Периодические и ограниченные решения одного класса нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02-Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление**

Диссертационная работа Дж.Т. Ахмедова посвящена исследованию вопросов о существовании периодических и ограниченных решений нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка вида:

$$y'' + \varphi(y, y') = f(t, y, y'), \quad (1)$$

$$y'' + ay' + by + c|y'| + d \cdot |y| = f(t, y, y'), \quad (2)$$

где  $\varphi(y, z)$  непрерывна и  $\varphi(\lambda y, \lambda z) \equiv \lambda \varphi(y, z), \forall \lambda \geq 0$ ,  $a, b, c, d$  – вещественные числа, а  $f(t, y, z)$  – непрерывная функция и удовлетворяющая условию

$$\lim_{r \rightarrow \infty} \frac{1}{r} \sup_{t, |y|+|z| \leq r} |f(t, y, z)| = 0.$$

Актуальность темы обусловлена тем, что периодические и ограниченные решения играют важную роль, как в качественной теории дифференциальных уравнений, так и во многих других научных областях и прикладных задачах. Эти решения широко применимы в различных областях химии, биологии, техники, физики и т.д. Такое широкое применение вызывает дополнительный интерес к более глубокому исследованию проблем существования периодических и ограниченных решений систем дифференциальных уравнений. В процессе исследования нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка применяются разные топологические методы, как гомотопия векторных полей, вращения вполне непрерывных векторных полей и т.д.

В диссертационной работе Дж.Т. Ахмедова используются классические методы качественной теории дифференциальных уравнений, теории нелинейных колебаний, теории вращения векторных полей, основанные на элементах функционального анализа, теории фазовых переходов, теории

управления и др. Эти методы разрабатывались и совершенствовались в работах Ж. Лере, Ю. Шаудера, А.А. Андропова, Н.Н. Баутина, Б.Д. Гельмана, М.А. Красносельского, Э.М. Мухамадиева и др.

Следует отметить, что работа Дж.Т. Ахмедова берёт своё начало от исследований М.А. Красносельского, Э.М. Мухамадиева и др.

Работы этих авторов посвящены вопросам существования периодических и ограниченных решений, предельных циклов нелинейных дифференциальных уравнений.

В работе Дж.Т. Ахмедова рассматриваются следующие вопросы для нелинейных дифференциальных уравнений:

1. Для однородного уравнения, соответствующего уравнению (1) дана классификация и анализ фазовых портретов.
2. Для периодических решений дифференциальных уравнений (1) – (2) получены новые априорные оценки.
3. Вычислены вращения нелинейных векторных полей, соответствующие периодическим решениям уравнений (1) – (2).
4. Для дифференциальных уравнений (1) – (2) получены условия существования периодических решений.
5. Для дифференциальных уравнений (1) – (2) получены условия существования ограниченных решений.

Диссертационная работа состоит из трёх глав. Первая глава носит вспомогательный характер, в ней приведены необходимые общие сведения из теории вращения векторных полей и их приложений к периодическим и ограниченным решениям систем дифференциальных уравнений. Основные результаты излагаются во второй и третьей главах. Во второй главе приводятся результаты диссертации, связанные с анализом существования периодических решений дифференциальных уравнений (1) – (2).

Третья глава посвящена вопросу об ограниченных решениях нелинейных дифференциальных уравнений (1)-(2).

Полученные Ахмедовым Дж.Т. результаты докладывались на различных международных конференциях, в частности, на международных конференциях «Спектральные задачи, нелинейный и комплексный анализ» в г. Уфе Российской Федерации в 2015 и 2017 годах, «Современные методы теории функций и смежных проблем» г. Воронеж, 26 января-1 февраля 2017г и «Математика-Компьютер-Образования» г. Пушино, 28 января – 02 февраля

2019г.

Считаю, что работа Дж.Т. Ахмедова выполнена, на высоком научном уровне, содержит новые важные результаты по качественной теории нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка, удовлетворяет всем требованиям ВАК Таджикистана, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 - Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, а её автор, Ахмедов Джовидон Толибович, заслуживает присвоения искомой учёной степени.

Доктор физико-математических наук  
по специальности 01.01.02 - дифференциальные  
уравнения, динамические системы и оптимальное  
управление, профессор кафедры информационной  
и коммуникационной технологий

Таджикского национального университета

Нуров И.Д.

Место работы: 734025,  
г. Душанбе, проспект Рудаки, 17.  
Тел. раб.: (+992 37) 221 77 11.  
Тел. моб.: (+992) 918-63-70-57.  
E-mail: nid1@mail.ru

Подпись И.Д. Нурова подтверждаю  
Начальника УК ТНУ



Тавкиев Э.Ш.