

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Шарифзода Зебонисои Иброхим «Методы качественного исследования стационарных и периодических решений нелинейных дифференциальных уравнений второго и третьего порядков», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

1. Актуальность темы. В диссертационной работе Шарифзода З.И. исследованы стационарные и периодические решения трех систем нелинейных дифференциальных уравнений, зависящих от параметра, эти системы в автореферате пронумерованы (1), (2) и (3). Исследованные системы представляют научный интерес с точки зрения прикладных и фундаментальных вопросов теории дифференциальных уравнений.

Системы (1) и (2) рассмотрены как обобщение метода малого параметра Л.С.Понтрягина из теории автономных систем на плоскости. Следует, отметить, что для исследования разрешимости нелинейных систем вида (1) и (2), автором диссертационной работы применен новый метод, в котором сочетаются метод Л.С.Понтрягина из теории автономных систем на плоскости и методы вычисления вращения векторных полей. При исследовании таких систем уравнений актуальным является вопрос о существовании стационарных и периодических решений.

Для исследования стационарных и периодических решений систем уравнений (1), (2) и (3) в основном применяются методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений и методы функционального анализа.

2. Оценка содержания диссертации, её завершенность.
Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, разделенных на параграфы, библиографического списка, содержащего 101 наименование. Общий объем диссертации 98 печатных страниц стандартного формата.

Во введении обосновывается актуальность темы и дается общая характеристика работы.

Первая глава посвящена анализу изученной литературы по теме диссертационной работы, приводятся теоретико-методологические исследования, анализу существующих проблем и полученных результатов, а также нерешенные задачи по теме диссертации.

Во второй главе изучены системы уравнений (1) и (2), в случае, когда все входящие в системах функции являются аналитическими. Сформулированы и доказаны новые теоремы о существовании периодических решений, применены топологические методы, в частности гомотопия и вращения векторных полей.

В третьей главе исследована система нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений вида (3), описывающий ключевой этап взаимодействия систем первичных процессов фотосинтеза с метаболическими реакциями в автотрофных системах. Для неё исследованы следующие вопросы: существования стационарного решения причем единственного, инвариантность решений, в том числе и устойчивость стационарного решения.

Работа в целом является завершённым научным исследованием.

3. Новизна и достоверность полученных результатов. Основные результаты, приведённые в диссертационной работе, являются новыми и достоверными. Новизна и достоверность результатов, полученных в диссертационной работе, определяется обоснованными теоретическими выкладками и строгими доказательствами, опирающимися на методы качественного анализа, методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений и методы нелинейного анализа.

Для системы уравнений (1)-(3) получены следующие результаты:

- получены условия существования периодических решений для систем нелинейных дифференциальных уравнений, соответствующие системам (1) и (2);

- вычислены вращения нелинейных векторных полей, соответствующие периодическим решениям систем нелинейных дифференциальных уравнений (1) и (2);
- для нелинейной системы (3), описывающей фотосинтез в автотрофных системах, получены условия существования стационарных и инвариантность решений;
- для нелинейной системы (3), описывающей фотосинтез в автотрофных системах, получены условия асимптотической устойчивости стационарных решений;
- реализован алгоритм программы нахождения стационарного решения нелинейной системы (3).

4. Теоретическая и практическая значимость полученных результатов. Уровень диссертации Шарифзода З.И. достаточно высок. Оно представляет собой цельное научно-теоретическое исследование, содержащее результаты по теории нелинейных дифференциальных уравнений.

Работа в основном носит теоретический характер. В ней применяются и развиваются методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений, методы нелинейного анализа – методы вычисления вращения векторных полей и методы компьютерного моделирования. Результаты работы можно использовать в прикладных вопросах, а также при исследовании периодических и стационарных решений дифференциальных уравнений.

5. Достоинство и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования. Безусловными достоинствами диссертационной работы Шарифзода З.И. является тщательность проведенного анализа поставленных задач, строгое математическое подтверждение доказательство приведённых утверждений.

Диссертация выполнена хорошо, хотя можно встретить отдельные технические и орфографические ошибки, которые легко исправимы и не влияют на качество диссертационной работы.

6. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Достоверность и новизна полученных автором результатов не вызывает сомнений. Все основные положения диссертации строго обоснованы и опубликованы в научной печати, в том числе в 4 изданиях, соответствующих списку ВАК при Президенте Республики Таджикистан и ВАК при Минобрнауки РФ для публикации результатов кандидатских диссертаций. Результаты диссертации неоднократно докладывались на международных и республиканских конференциях и семинарах.

Полученные автором результаты могут быть использованы в университетах и вузах Республики Таджикистан занимающихся исследованиями систем нелинейных дифференциальных уравнений.

7. Соответствие автореферата основному содержанию диссертации. Автореферат диссертации достаточно полно отражает её содержание.

8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о присуждении учёных степеней».

Диссертационная работа Шарифзода З.И. представляет собой завершенное научное исследование. Работа содержит новые результаты по качественной теории нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, которые являются несомненным самостоятельным дополнением автора в теорию этих уравнений.

Диссертационная работа «Методы качественного исследования стационарных и периодических решений нелинейных дифференциальных уравнений второго и третьего порядков» полностью соответствует всем требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан о присуждении учёных степеней, а её автор Шарифзода Зебонисо Иброхим заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по

специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Официальный оппонент:

Сайдов Бахтиёр Бобокалонович - кандидат физико-математических наук, по специальности 01.01.02 - дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, доцент, заведующий кафедрой высшей математики Таджикского государственного финансово-экономического университета

«16» 08 2022 г.

Юридический адрес: 734067, Республика Таджикистан, г. Душанбе, улица Нахимова 64/1, Таджикский государственный финансово-экономический университет

Адрес официальной страницы в сети интернет: <http://tgfeu.tj>

Электронная почта: tgfeu@tgfeu.tj

Тел.: (992) 231-08-43

Подпись Сайдова Б.Б. заверяю.

Начальник ОК и СР ТГФЭУ



У.А.Шарипов