

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соколова Сергея Викторовича на тему «Топологические и качественные методы анализа динамики твердого тела и идеальной жидкости», представленную на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая механика».

В диссертационной работе С.В. Соколова представлены новые научные результаты исследования фазовой топологии вполне интегрируемых гамильтоновых систем с двумя и тремя степенями свободы, имеющие механическое происхождение, а также результаты качественного анализа гамильтоновых систем, обладающих неполным набором первых интегралов. Топологические методы классификации бифуркаций торов Лиувилля механических систем являются одним из современных подходов к этой актуальной научной проблеме.

Достоверность и обоснованность (как и практическая значимость) полученных научных результатов не вызывает сомнений, поскольку подтверждается публикациями автора в высокорейтинговых рецензируемых зарубежных и отечественных журналах и выступлениями на престижных международных конференциях.

Отметим наиболее значимые результаты, полученные в диссертационном исследовании. В первой главе рассмотрены две задачи о динамике системы вихревых нитей внутри цилиндрической полости. Первая из постановок посвящена случаю вихрей в бозе-эйнштейновском конденсате, вторая - классической идеальной жидкости. В обоих случаях получены бифуркационные диаграммы, рассмотрены периодические движения вихрей, соответствующие точкам на кривых бифуркационных диаграмм, исследована их устойчивость.

Во второй главе топологические методы исследования применяются для интегрируемого случая движения системы цилиндрического твердого тела, взаимодействующего с прямолинейной вихревой нитью в случае нулевой плавучести. Найдены инвариантные соотношения, с помощью которых аналитически получены бифуркационные диаграммы для различных значений параметров задачи. Построены соответствующие бифуркационные комплексы и обсуждается устойчивость критических движений.

В третьей, четвертой и пятой главах изучается динамика в безграничной, идеальной жидкости, покоящейся на бесконечности, тяжелого кругового цилиндра, взаимодействующего с прямолинейными вихревыми нитями, при обтекании с отличной от нуля циркуляцией в поле силы тяжести. Уравнения движения представлены в гамильтоновой форме, указаны первые интегралы. Из-за нарушения симметрии системы относительно вращений число первых интегралов системы становится недостаточным для интегрируемости рассматриваемой гамильтоновой

системы. В результате динамика системы приобретает хаотический характер, о чем свидетельствуют построенные сечения Пуанкаре. Рассмотрены конфигурации, обобщающие задачу Фёппля, на случай падения в поле тяжести цилиндра, взаимодействующего с вихревой парой. Строго показано, что относительное равновесие в этом случае невозможно. Построены функции рассеяния цилиндра и уединенного вихря, которые явно демонстрируют хаотический характер рассеяния.

Из замечаний отметим следующее: из текста автореферата остается непонятным как отличаются бифуркационные диаграммы отображения момента системы двух вихревых нитей в цилиндрической области для случаев бозе-эйнштейновского конденсата и классической идеальной жидкости при произвольном знаке отношений интенсивностей вихрей. Однако, указанный недостаток не снижает общей положительной оценки диссертационной работы в целом.

Содержание автореферата диссертации полностью соответствует требованиям пунктов 9-10 "Положения о порядке присуждения ученых степеней" (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.13, ред. от 28.08.2017), а автор диссертации, Соколов Сергей Викторович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая механика».

Профессор кафедры Высшая математика  
Ижевского государственного технического  
университета имени М.Т. Калашникова  
доктор физико-математических наук, профессор,  
Заслуженный работник Высшей школы РФ  
адрес: Россия, 426069, Удмуртская Республика,  
г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 7  
ФГБОУВО ИЖГТУ

e-mail: tenenev@istu.ru

тел.89128750765

*08.10.2018* 

Тененев Валентин Алексеевич

Подпись В.А.Тененева

удостоверяю:

Ученый секретарь

Ижевского государственно технического  
университета имени М.Т.Калашникова

д.т.н., профессор

*Михайлов*

Алексеев Владимир Александрович

