

В Диссертационный совет МГУ.01.17
МГУ имени М. В. Ломоносова
119234, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, ГЗ МГУ,
механико-математический факультет

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора физико-математических наук, доцента Рябова Павла Евгеньевича на диссертационную работу Жила Александры Игоревны «Топологические инварианты системы: «Шар Чаплыгина с ротором на плоскости», представленную в диссертационный совет МГУ.01.17 на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.04 – Геометрия и топология.

Диссертация А. И. Жила посвящена исследованию слоения Лиувилля системы «Шар Чаплыгина с ротором на плоскости», известной как задача о качении уравновешенного динамически несимметричного шара с ротором по горизонтальной шероховатой плоскости. Как оказалось, такая система является конформно – гамильтоновой, что позволило применить к ней топологические методы. Началом таких исследований было положено в диссертационной работе А. Ю. Москвина, в которой была построена бифуркационная диаграмма отображения момента и так называемый бифуркационный комплекс. Задача тонкой лиувиллевой классификации системы «Шар Чаплыгина с ротором на плоскости» в работе А. Ю. Москвина не была решена. Диссертационная работа А. И. Жила является естественным продолжением исследований А. Ю. Москвина в проведении тонкого лиувиллева анализа системы. Поэтому полезность и актуальность диссертационной работы А.И. Жила не вызывает сомнений.

Диссертационная работа состоит из введения и трех глав. Работа изложена на 88 страницах. Библиография содержит 25 наименований, в том числе четыре публикации автора, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности.

Во введении и первой главе диссертации приводятся основные определения и теоремы для дальнейшего изложения результатов диссертации.

Вторая глава по моему мнению является центральной диссертационной работы А.И. Жила и посвящена исследованию особых точек ранга 0 и 1 отображения момента. Исследуется их невырожденность, определена бифуркационная диаграмма. Отметим детализацию проверки невырожденности особых точек ранга 0. Найдены все разделяющие кривые на плоскости параметров, которые позволяют провести классификацию изоэнергетических многообразий с различным лиувилевым слоением. Результаты второй главы наглядно продемонстрированы в виде таблиц и соответствующих рисунков. В разделе 2.6 второй главы диссертации приводится сравнение грубых топологических инвариантов шара Чаплыгина и интегрируемого случая Жуковского в динамике твердого тела. Отмечаются новые (грубые) молекулы для шара Чаплыгина, которых нет в интегрируемом случае Жуковского.

Третья глава связана с явным описанием ориентации базисных циклов и классификации матриц склейки на круговых молекулах особых точек типа центр-центр в зависимости от взаимного расположения дуг бифуркационной диаграммы. Как оказалось, такой способ позволяет легко определять ε -метки меченых молекул для различных интегрируемых гамильтоновых систем.

Теперь о замечаниях работы.

- Как было сказано выше, диссертационная работа А.И. Жила является продолжением исследований А. Ю. Москвина в проведении тонкого лиувиллева анализа системы. Это означает, что грубые молекулы должны быть снабжены так называемыми метками, которые составляют основу тонкой лиувиллевой классификации. К сожалению, такие меченные инварианты отсутствуют в работе. Хотя совершенно очевидно, что некоторые метки можно расставить на ребрах молекул, зная, например, всего лишь топологический тип изоэнергетического многообразия (см. таблицы 2.1. и 2.2. на стр. 63 и 73 соответственно).

- В работе так и не был сделан вывод, а сколько же различных меченых молекул есть в такой системе. В утверждении на стр. 63 диссертации сказано, что при определенных условиях расположения точки возврата такой список состоит из 27 областей, а в таблице 2.1 на стр. 63 диссертации для определенного расположения разделяющих кривых мы видим всего лишь 20 типов слоений Лиувилля. Составление полного списка меченых молекул должно послужить дальнейшей темой для исследования. Например, полный список меченых молекул знаменитого интегрируемого случая Ковалевской в динамике твердого тела содержит десять меченых молекул. Статья «А. В. Болсинов, П. Х. Рихтер, А. Т. Фоменко, «Метод круговых молекул и топология волчка Ковалевской», Матем. сб., 191:2 (2000), с. 3–42» имеется в списке литературы диссертационной работы. А в обобщении интегрируемого случая Ковалевской на гиростат (случай Ковалевской – Яхья) полный набор состоит из 29 меченых молекул. Изоэнергетические многообразия и соответствующие меченные молекулы для интегрируемого случая Ковалевской – Яхья представлены в работе «М. П. Харламов, П. Е. Рябов, И. И. Харламова, «Топологический атлас гиростата Ковалевской—Яхья», Динамические системы, Итоги науки и техн. Сер. Соврем. мат. и ее прил. Темат. обз., 128, ВИНИТИ РАН, М., 2016, 3–146; J. Math. Sci. (N. Y.), 227:3 (2017), 241–386». Указанная работа почему-то отсутствует в списке литературы диссертационной работы.

Данное замечание относится лишь к списку цитируемой литературы и никак не влияет на хорошее впечатление, которое оставляет представленная работа.

Имеется ряд орфографических и стилистических ошибок по тексту диссертации.

- Стоит лишняя точка в конце п.1 утверждения 2.7.1 на стр.55.
- Пропущена точка в конце:
формула 2.22 на стр. 57;

формула координат критической точки в конце доказательства леммы 2.7, стр. 58;

- Нет единообразия в оформлении пунктов перечисления в утверждениях: где-то каждый пункт завершается точкой (см. лемма 2.7, стр 56), где-то пункты совсем без знаков препинания в конце (см. теорема 2.9, стр 59-60).
- Рисунок 2.10 на стр.63 разбивает формулировку теоремы 2.10.
- На стр.79 при ссылке на рисунок 3.1 используются имена дуг, отличные от реального обозначения дуг на рисунке 3.1. Следовало объяснить данный переход между обозначениями в тексте диссертации явно.
- На рисунке 3.2. на стр. 81 не указано название одной из кривых.

Отмеченные выше замечания носят исключительно рекомендательный характер и не снижают ценность диссертационной работы А. И. Жила. Автор диссертации уверенno владеет современными методами исследования динамических систем, умело сочетает аналитические вычисления и компьютерное моделирование.

Заключение. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается прежде всего публикациями в высокорейтинговых журналах, выступлениями на престижных конференциях и семинарах. Все основные результаты диссертации являются новыми, снабжены строгими доказательствами. По автореферату и опубликованным работам автора можно оценить диссертационную работу «Топологические инварианты системы: «Шар Чаплыгина с ротором на плоскости», как актуальное, законченное научное исследование, удовлетворяющее критериям, определенным пп.2.1 – 2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова от 28 марта 2018 г., а также оформлено согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова от 28 марта 2018 г. По моему мнению, автор

диссертации, Жила Александра Игоревна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.04 – Геометрия и топология.

Официальный оппонент,
профессор Департамента анализа данных и машинного обучения
Факультета информационных технологий и анализа больших данных
федерального государственного образовательного
бюджетного учреждения высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
доктор физико-математических наук
по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика,
доцент



Павел Евгеньевич Рябов

125993, Ленинградский проспект, 49

Тел.: +7 (495) 249-5222

E-mail: PERyabov@fa.ru

Подпись



ЗАВЕРЯЮ

Ученый секретарь Ученого совета

ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

— B.B. Звягинцева

2020 г.

