

ПРОТОКОЛ № 6

Заседания диссертационного совета Д 212.125.14 от 21 марта 2016 г.

Присутствовали: председатель диссертационного совета – д.ф.-м.н. Красильников П.С.,
ученый секретарь совета – к.ф.-м.н. Гидаспов В.Ю.,
члены совета: д.ф.-м.н. Холостова О.В., д.ф.-м.н. Бардин Б.С., д.ф.-
м.н. Бишаев А.М., д.ф.-м.н. Галиуллин И.А., д.ф.-м.н. Косенко И. И.,
д.т.н. Котельников В.А., д.ф.-м.н. Маркеев А.П., д.ф.-м.н. Марков
Ю.Г., д.ф.-м.н. Ревизников Д.Л., д.ф.-м.н. Формалев В.Ф., д.т.н.
Ципенко А.В., д.ф.-м.н. Чуркин В.М.

Всего присутствовали 14 чел.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 21 человек.

Повестка дня: о приеме к защите диссертационной работы Рябова Павла
Евгеньевича на тему «Топологический анализ неклассических
интегрируемых задач динамики твердого тела», представленной на
соискание ученой степени доктора физико-математических наук по
специальности 01.02.01 «Теоретическая механика».

Слушали: Заведующего кафедрой Бардина Б.С. по диссертационной работе
Рябова Павла Евгеньевича на тему «Топологический анализ
неклассических интегрируемых задач динамики твердого тела»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-
математических наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая
механика» (физико-математические науки).

Экспертная комиссия полагает:

- диссертационная работа Рябова Павла Евгеньевича на тему
«Топологический анализ неклассических интегрируемых задач
динамики твердого тела» является законченной научной
работой, посвященной решению актуальной задачи
исследованию фазовой топологии вполне интегрируемых
гамильтоновых систем с двумя и тремя степенями свободы
механического происхождения и их обобщений на системы с
неклассическими полями. Диссертационная работа выполнена
на высоком научном уровне и отвечает требованиям
"Положения о порядке присуждения ученых степеней" ВАК
РФ;
- результаты диссертации являются новыми, имеют
существенное теоретическое и прикладное значение. Все
изложенные результаты могут быть использованы для
исследования фазовой топологии более сложных задач
динамики твердого тела в произвольном потенциальном поле и
в жидкости, в том числе для описания динамической модели
левитрона. Полученные в диссертации результаты позволяют
находить явные решения и исследовать их устойчивость, что
имеет важное значение для решения прикладных задач
механики, в том числе робототехники и мехатроники;
- результаты диссертации полностью отражены в 21 печатных

работах автора, все работы опубликованы в рецензируемых журналах, входящих в перечень периодических изданий, рекомендуемых ВАК, среди которых 11 публикаций, индексируемых международными базами Scopus и Web of Science;

- содержание автореферата полностью соответствует диссертации.

Автором получены следующие результаты:

- Изложены строго обоснованные результаты по аналитическим решениям и топологическому анализу интегрируемого случая Ковалевской-Яхья: представлена полная аналитическая классификация бифуркаций гиростата Ковалевской-Яхья, возникающих в особых периодических движениях (критических точках ранга 1 отображения момента); найдены все разделяющие значения гиростатического момента при классификации диаграмм Смейла; исследована топология приведенных систем; обоснованы результаты об устойчивости периодических решений, полученные при помощи бифуркационной диаграммы; приведено полное описание динамики системы в окрестности особых (критических) периодических траекторий.

- Приводится полное исследование неприводимой системы с тремя степенями свободы, которая описывает движение волчка Ковалевской в двойном поле: приводится описание критических подсистем и бифуркационных диаграмм; дана классификация всех невырожденных критических точек -- положений равновесия (невырожденных особенностей ранга 0), особых периодических движений (невырожденных особенностей ранга 1), а также критических двухчастотных движений (невырожденных особенностей ранга 2); предъявлены явные формулы характеристических уравнений для собственных чисел соответствующих симплектических операторов, которые определяют тип невырожденной особенности.

- Исследована фазовая топология интегрируемых случаев уравнений Кирхгофа движения твердого тела в жидкости с дополнительным интегралом четвертой степени по импульсам (случаи интегрируемости Чаплыгина, Горячева, Яхья). Найдено явное вещественное разделение переменных в частном случае интегрируемости Горячева, основанное на геометрическом подходе к разделению переменных. Полученные аналитические формулы позволили исследовать бифуркации лиувиллевых торов, а также устойчивость невырожденных (в смысле особенностей) траекторий.

- Для обобщенного двухполевого гиростата (случай интегрируемости Соколова-Цыганова) найдены аналитически четыре инвариантных четырехмерных подмногообразия, на которых индуцированная динамическая система является почти всюду гамильтоновой с двумя степенями свободы. Система уравнений, задающая одно из инвариантных подмногообразий, является обобщением инвариантных

соотношений интегрируемого случая О.И. Богоявленского вращения намагниченного твердого тела в однородном гравитационном и магнитном поле. Остальные три инвариантных подмногообразия являются новыми в динамике твердого тела. Для каждого из них указан дополнительный интеграл. Для описания фазовой топологии всей системы в целом используется метод критических подсистем. Для каждой подсистемы построены бифуркационные диаграммы и указаны бифуркации торов Лиувилля как внутри подсистем, так и во всей системе в целом.

- Исследована фазовая топология интегрируемой гамильтоновой системы на $e(3)$ найденной В.В. Соколовым (2001) и обобщающей случай Ковалевской. Обобщение состоит в том, что к однородному потенциальному силовому полю добавлены гироскопические силы, зависящие от конфигурационных переменных. Классифицированы относительные равновесия, вычислен их тип, определен характер устойчивости; установлены виды диаграмм Смейла и дана классификация изоэнергетических многообразий приведенных систем с двумя степенями свободы. Множество критических точек полного отображения момента представлено в виде объединения четырех критических подсистем, каждая из которых при фиксированных физических параметрах является однопараметрическим семейством почти гамильтоновых систем с одной степенью свободы.

Перечисленные результаты являются новыми.

Диссертация соответствует профилю специальности 01.02.01 «Теоретическая механика» (физико-математические науки) и может быть принята к защите на заседании диссертационного совета Д212.125.14.

Выступили: д.ф.-м.н., проф. Холостова О.В.

Постановили: 1. Утвердить в качестве официальных оппонентов по докторской диссертации Рябова Павла Евгеньевича следующих специалистов:

- доктора физико-математических наук, профессора кафедры вычислительной физики ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургского государственного университета» Цыганова Андрея Владимировича - специалиста в области интегрируемых систем;
- доктора физико-математических наук, профессора кафедры дифференциальных уравнений, математического и численного анализа Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского Лермана Льва Михайловича - специалиста в области динамических систем;
- доктора физико-математических наук, старшего научного сотрудника отдела механики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление»

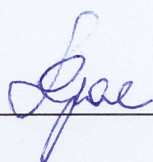
Российской академии наук Булова Александра Анатольевича –
специалиста в области теоретической механики.

2. Утвердить в качестве ведущей организации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Удмуртский государственный университет», 426034, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Университетская, 1.
3. Назначить дату защиты «24» июня 2016 г.
4. Разрешить печать автореферата диссертации на правах рукописи.
5. Утвердить список адресов рассылки автореферата диссертации.

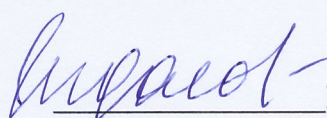
**Результаты
голосования:**

За: 14,
Против: нет,
Воздержались: нет.

Председатель
Диссертационного совета Д 212.125.14
д.ф.-м.н., профессор


_____ П.С. Красильников

Ученый секретарь
Диссертационного совета Д 212.125.14
к. ф.-м.н., доцент


_____ В.Ю. Гидаспов