

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рябова Павла Евгеньевича на тему «Топологический анализ неклассических интегрируемых задач динамики твердого тела», представленной к защите на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая механика» (физико-математические науки).

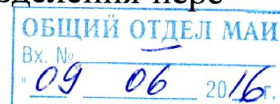
Диссертация П.Е. Рябова посвящена исследованию топологии фазовых пространств интегрируемых систем классической механики. В зависимости от значений параметров и уровней интегралов движения в фазовом пространстве происходят различного рода топологические перестройки, такие как бифуркации лиувиллевых торов. Совокупность таких данных образует топологический атлас, позволяющий, в частности, отвечать на вопрос об устойчивости периодических траекторий.

Исследования топологических атласов интегрируемых систем является очень актуальной задачей. За последнее время точно-решаемые механические модели успели зарекомендовать себя в теоретической и математической физике как универсальные конструкции, находящие широкое применение в самых разных областях: от конформных и суперсимметричных калибровочных теорий поля в физике высоких энергий до таких разделов математики, как случайные матрицы, теория представлений (квантовых) групп и инварианты узлов. Например, такая задача статистической физики, как вычисление спектра гамильтонианов квантовой спиновой цепочки, может быть переформулирована в виде задачи о вычислении обобщенных скоростей некоторой интегрируемой системы частиц по заданному набору координат частиц и уровней интегралов движения. При этом квантовым числам заполнения в спиновой цепочке ставится в соответствие кратность вырождения уровней классических интегралов движения. Волновые функции, как ожидается, должны описываться в терминах данных особенностей на фазовом пространстве механической модели.

Развитие методов, подобных применяемому в диссертации П. Е. Рябова методу критических подсистем, представляется крайне перспективным. В упомянутом выше примере вырожденность уровней классических интегралов движения в точности отвечает критическим точкам отображения момента.

Важным достижением диссертации П.Е. Рябова является исследование систем с тремя степенями свободы, для которых интегральные многообразия существенно трехмерны. Это позволяет рассчитывать на успешное применение развитой автором диссертации техники к широкому кругу моделей, уже хорошо известных в математической физике.

Использование методов топологического анализа должно дополнить существующие алгебраические конструкции, такие как метод разделения пере-



менных Склянина в терминах классических  $g$ -матриц и пар Лакса со спектральным параметром. Отметим также, что конфигурационные и фазовые пространства интегрируемых систем в подходе Кричевера и Хитчина тесно связаны с пространствами модулей расслоений над алгебраическими кривыми с проколотыми точками. Применение подходов, развитых в диссертации П.Е. Рябова, к этим пространствам также представляется интересным и перспективным.

Подводя краткий итог, на основании представленного автореферата можно сделать вывод, что в диссертационной работе получены новые и важные научные результаты в области исследований фазовой топологии вполне интегрируемых гамильтоновых систем с двумя и тремя степенями свободы, предложены новые универсальные подходы, основанные на строгих аналитических вычислениях и геометрических идеях об общем строении фазовых пространств и методах использования их стратификации. Среди ряда результатов отметим обнаружение четырех инвариантных четырехмерных подмногообразий для обобщенного двухполевого гиростата. Три из них являются новыми в динамике твердого тела, а четвертое – обобщением случая Богоявленского вращения намагниченного твердого тела в однородном гравитационном и магнитном поле.

Содержание автореферата диссертации соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, а ее автор, Рябов Павел Евгеньевич, вне всякого сомнения заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика.

Доктор физ.-матем. наук,  
ведущий научный сотрудник  
отдела теоретической физики МИАН  А.В. Зотов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Математический институт им. В.А. Стеклова Российской академии наук  
Россия, 119991, Москва, ул. Губкина, д. 8  
комн.: 402; тел.: +7 (495) 984 81 41 \* 39 73;  
e-mail: [zotov@mi.ras.ru](mailto:zotov@mi.ras.ru)

Подпись А.В. Зотова заверяю:  
Заведующая отделом кадров МИАН  
В.И. Высоцкая

