Отзыв официального оппонента на диссертацию В.В. Фокичевой на соискание степени кандидата физико-математических наук

«Топологическая классификация интегрируемых биллиардов»

Работа В.В. Фокичевой посвящена системному изучению топологических свойств определенного класса интегрируемых систем, которые возникают из задачи описания движения материальной точки в ограниченной двумерной области с идеально упругим отражением от ее стен (биллиарде).

Общая теория тонкой лиувиллевой классификации интегрируемых систем на изоэнергетических 3-многообразиях была построена академиком А.Т. Фоменко и проф. Х. Цишангом в конце 80х — начале 90х годов. В частности, был построен полный инвариант послойной топологической эквивалентности таких систем — меченая молекула. Тем самым задача установления тонкой лиувиллевой эквивалентности интегрируемых систем самого разного происхождения сводится к вычислению дискретного инварианта Фоменка-Цишанга и уже не требует явного построения (или доказательства невозможности такого построения) послойных диффеоморфизмов. Однако сама по себе задача вычисления меченой молекулы не является на сегодня полностью решенной и для каждого семейства интегрируемых систем вычислением проводится по-своему.

Тем не менее в последние два с половиной десятилетия были вычислены полные наборы инвариантов Фоменко-Цишанга для довольного большого числа известных случаев интегрируемости. В частности, в работах разных авторов школы Фоменко были классифицированы практически все известные случаи интегрируемости механики твердого тела, в том числе, и наиболее сложные, такие, например, как двухпараметрический случай Ковалевской-Яхьи.

Диссертационная работа В.В. Фокичевой распространяет данные методы на другой большой класс интегрируемых систем — интегрируемые биллиарды. Для работы характерен системный подход к решению задачи. Первые главы посвящены классификации объектов исследования — локально плоских биллиардных областей для компактных плоских эллиптико-гиперболических, плоских параболических и компактных локально-плоских обобщенных биллиардов — с точностью до некоторого естественного отношения эквивалентности. В последующих главах дано исчерпывающее описание меченых молекул для всех вышеописанных типов биллиардов. Таким образом, задачу вычисления инвариантов Фоменко-Цишанга для указанного класса систем можно считать полностью решенной. Вместе с тем, автор справедливо замечает, что исследования могут быть продолжены для других типов биллиардов, в частности, для биллиардов в областях, полученных склейками вдоль невыпуклых участков границ элементарных областей.

Важно отметить, что полученные результаты устанавливают лиувиллеву эквивалентность ряда биллиардов со многими случаями интегрируемости задачи о движении твердого тела при определенных значениях параметров, что дает полезный инструмент для визуализации и наглядного изучения особенностей движения последних, которая в оригинальном виде представляет проблематичной. Вместе с тем, классификация показывает, что биллиарды дают множество примеров новых слоений.

Работа В.В. Фокичевой выполнена на высоком профессиональном уровне. Изложение материала является системным, доказательства приведены полностью, результаты снабжены большим количеством иллюстраций, что сильно помогает восприятию материала. Основные результаты опубликованы в ведущих научных изданиях.

В целом, считаю работу соответствующей требованиям ВАК, а ее автора — достойной присвоения степени кандидата физико-математических наук.

к.ф.-м.н.

П.В. Морозов

10 мая 2016 г.

Организация	ООО «РусБио Венчурс»
Должность	Инвестиционный директор
Адрес	123317, г. Москва, ул. Тестовская, д. 10
e-mail	pavel.v.morozov@gmail.com
Телефон	8-903-008-9625

