

## ОТЗЫВ

на диссертацию Филиппа Дмитриевича Руховича «Внешние биллиарды вне правильных многоугольников: множества полной меры, аперiodические точки и множества периодов», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.09 - Дискретная математика и математическая кибернетика.

Автор отзыва

ФИО: Асхабов Султан Нажмуудинович

Ученая степень: доктор физико-математических наук

Год присуждения ученой степени и научная специальность, по которой присуждена ученой степени: 2011, 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

Ученое звание: доцент

Место работы (полное название организации в соответствии с Уставом, подразделение) ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»

Должность: профессор

Контактная информация e-mail: [askhabov@yandex.ru](mailto:askhabov@yandex.ru), моб. телефон +79287828637

Как известно, внешний биллиард многоугольника представляет собой динамическую систему с классической проблематикой. Внешние биллиарды были введены Б. Нойманом в 1950-х годах и популяризированы в 1970-х годах Ю. Мозером, как модельные задачи небесной механики. Проблематика в целом сосредоточена вокруг вопросов о существовании и исследовании аперiodических траекторий. Фундаментальным случаем является правильный многоугольник, к которому относятся основные результаты рассматриваемой диссертации.

Для треугольника, квадрата и шестиугольника: все траектории – периодические. Это --«тривиальный случай». Нетривиальными, но все же поддающимися полному исследованию «ручными» случаями, являются правильные 5, 10, 8, 12-угольники. В 1990-е годы появились работы С.Л. Табачникова, в которых был рассмотрен случай пятиугольника. Оказалось, что в этом случае неперiodические траектории существуют. Из работ С.Л. Табачникова можно было получить их полное описание (что было сделано французскими математиками) и установить существование аперiodических траекторий для десятиугольника. Самоподобие, установленное С.Л. Табачниковым, позволяет построить аперiodическую траекторию и открывает путь к доказательству того, что почти всякая траектория – периодична. Существенным продвижением в данной области стали результаты Р. Шварца, который существенно продвинулся в рассмотрении случая восьмиугольника. Он изучил «модельный случай» динамической системы, связанной с восьмиугольником, и описал ее траектории. Р. Шварц также сформулировал общую позицию исследователей по отношению к рассматриваемому кругу проблем. Он указал, что, после случаев  $n = 3, 4, 6$ , а также случая  $n = 5$  и вытекающего из этих исследований случая  $n = 10$ , следует ожидать решения при  $n = 8$  и  $n = 12$ , а в других случаях ситуация будет намного сложнее.

**Основные результаты рассматриваемой работы** – полное решение проблемы существования и исследования аперiodических траекторий для правильных  $n$ -угольников

