

**Реализация грубых молекул, состоящих из атомов без звездочек,
интегрируемыми бильярдными книжками**

Научный руководитель – Фоменко Анатолий Тимофеевич

Харчева Ирина Сергеевна

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра дифференциальной геометрии и
приложений, Москва, Россия
E-mail: irina_harcheva@mail.ru

Определение 1. *Бильярдной книжкой* называется динамическая система, описывающая движение материальной точки в двумерном клеточном комплексе, таком, что:

- 1) клетки размерности 2 являются областями из \mathbb{R}^2 , ограниченными софокусными квадратами;
- 2) к клеткам размерности 1 приписаны перестановки, описывающие переход материальной точки с одной двумерной клетки на другую;
- 3) если граница двух клеток e_1^1, e_2^1 размерности 1 содержит общую клетку e_3^0 размерности 0, то перестановки, приписанные e_1^1 и e_2^1 коммутируют.

Материальная точка движется по прямой внутри двумерных клеток (листов) и, отражаясь о границы двумерных клеток по закону: “угол падения равен углу отражения”, переходит по перестановкам на другие листы.

Оказывается, в таком бильярде вектор скорости материальной точки на протяжении всей траектории будет направлен по касательной к фиксированной квадрате, софокусной с семейством. Поэтому эта система имеет два независимых первых интеграла: квадрат модуля вектора скорости и параметр квадрата Λ , которой траектория (или ее продолжение) касается. Это влечет за собой интегрируемость по Лиувиллю описанной выше динамической системы. В частном случае, когда $n = 2$, такие бильярды называются топологическими. В работе Фокичевой [1] было обнаружено, что многие известные и важные интегрируемые системы с двумя степенями свободы моделируются топологическими бильярдами, то есть их инварианты Фоменко-Цишанга (см. [2]) совпадают. Бильярдные книжки дают большой класс интегрируемых систем. В связи с этим естественно вопрос, поставленный Фоменко, о моделировании инвариантов Фоменко-Цишанга бильярдными книжками. В докладе будет представлена гипотеза Фоменко и следующая теорема.

Теорема 1 (Ведюшкина-Харчева). *Для любой грубой молекулы, в которой нет атомов со звездочками, алгоритмически строится бильярдная книжка, такая что грубая молекула для интеграла Λ в её изознергетической поверхности эквивалентна заданной.*

Работа выполнена при поддержке программы “Ведущие Научные Школы” (грант НШ-6399.2018.1).

Источники и литература

- 1) Топологическая классификация бильярдов в локально-плоских областях, ограниченных дугами софокусных квадратов / Фокичева В. В. // Математический сборник. — 2015. — Т. 206, № 10. С. 127–176.

- 2) Интегрируемые гамильтоновы системы. Геометрия, топология, классификация / А.В. Болсинов, А.Т. Фоменко - том 1. Ижевск НИЦ "Регулярная и хаотическая динамика", 1999.