

**Особенности слоения Лиувилля в динамике резинового шара на плоскости****Научный руководитель – Фоменко Анатолий Тимофеевич****Христов Антон Павлович***Студент (специалист)*

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

Рассмотрим задачу о качении уравновешенного динамически несимметричного резинового шара по горизонтальной поверхности. Предполагается, что и скорость точки контакта шара с плоскостью, и проекция вектора угловой скорости на вертикаль к плоскости равны нулю. Динамика шара в проекциях на главные оси, связанные с шаром, описываются конформно-гамильтоновой системой.

Система задаётся следующими уравнениями:

$$\begin{cases} J\dot{\omega} = (J\omega + K) \times \omega + \mu n, \\ \dot{n} = n \times \omega, \\ \mu = -\frac{((J\omega + K) \times \omega, J^{-1}n)}{(n, J^{-1}n)} \end{cases},$$

где  $J = I + DE$ ,  $I = \text{diag}(I_1, I_2, I_3)$ ,  $D = mr^2 \geq 0$ .

Здесь  $\omega$  - вектор угловой скорости,  $n$  - орт вертикали,  $I = (I_1, I_2, I_3)$  - тензор инерции шара относительно его центра,  $K$  - постоянный вектор момента ротора,  $m$  - масса шара,  $r$  - радиус шара.  $E$  - единичная матрица  $3 \times 3$ . Полагаем, что  $0 < I_1 < I_2 < I_3$ .

В работе А.Ю.Москвина [2] были построены бифуркационная диаграмма отображения момента и бифуркационный комплекс.

В данной работе найдены координаты точек ранга 0 и ранга 1 для системы с ротором и без, полностью исследована их невырожденность, найден тип этих точек. Начата работа над нахождением инвариантов Фоменко-Цишанга.

**Источники и литература**

- 1) Гамильтоновость задачи Чаплыгина о качении Шара / А.В.Борисов, И.С.Мамаев // Мат. заметки. ,2001. т. 70, No5, стр. 793-795
- 2) Шар Чаплыгина с гироскопом: особые решения / А.Ю.Москвин // Нелинейная динамика. - 2009. - 5 (3) - с. 345-356