

КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Работа находится на стыке качественной теории динамических систем и классической механики. По причине изучения динамических систем, в разных областях фазового пространства которых может присутствовать как подкачка энергии, так и ее рассеяние, возникает необходимость разработки методов качественного исследования одновременно и диссипативных динамических систем и систем с подкачкой энергии (так называемых систем с переменной диссипацией). При этом разработаны методы обнаружения автоколебательных режимов в фазовых пространствах таких систем. При этом классический метод исследования динамических систем на двумерных поверхностях с помощью плоских топографических систем Пуанкаре и систем сравнения был распространен на высшие размерности, в частности, введено в рассмотрение понятие многомерной топографической системы Пуанкаре и более общей системы сравнения.

В частности, в динамике твердого тела, находящегося в неконсервативном поле, в теоретической физике, теории колебаний и других областях естествознания обнаружен ряд новых случаев полной интегрируемости уравнений динамики. В явном виде предъявлены полные списки первых интегралов систем с переменной диссипацией, которые являются трансцендентными (в смысле комплексного анализа) функциями, выражающимися через элементарные функции.

Свойство полной интегрируемости — это лишь один аспект при рассмотрении динамических систем. Более подробную информацию об исследуемых системах нам несет их полное качественное исследование. В этой связи получены новые семейства многомерных топологически неэквивалентных фазовых портретов, типичные портреты которых (абсолютно) грубы. Последнее свойство оказывается характерным для чисто диссипативных систем.

Получены также фундаментальные результаты по интегрированию многомерного твердого тела в неконсервативных силовых полях. Результаты носят оригинальный характер, поскольку рассматриваемые системы не только не являются гамильтоновыми, но и поля сил, действующих на многомерное твердое тело, являются неконсервативными.

Дальнейшие исследования будут посвящены разработке методов качественного анализа сильно неконсервативных систем со знакопеременной диссипацией на поверхностях высших размерностей. Так, например, пользуясь широким заделом автора в данном направлении, предполагается получить явный вид первых интегралов для динамической части уравнений движения 4-мерного тела (и вообще для n -мерного твердого тела, находящегося в неконсервативном поле сил). Так, в частности, уравнения на алгебре Ли $so(4)$ для закрепленного 4-мерного твердого тела примут вид

$$\Omega \cdot \Lambda + \Lambda \Omega + [\Omega, \Omega \Lambda + \Lambda \Omega] = M,$$

где I_1, I_2, I_3, I_4 — главные моменты инерции тела, $\Lambda = \text{diag}\{\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4\}$, $\lambda_1 = (-I_1 + I_2 + I_3 + I_4)/2$, ..., $\lambda_4 = (I_1 + I_2 + I_3 - I_4)/2$, M — момент «внешних сил», действующих на тело в R^4 , спроектированный на «естественные» координаты в алгебре Ли $so(4)$, [...] — коммутатор в $so(4)$. Элемент (матрицу) $\Omega \in so(4)$ определяется в естественных координатах алгебры $so(4)$ шестью компонентами: $\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5, \omega_6$.