

Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского  
Российский фонд фундаментальных исследований  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Математический Фонд Крыма

*Международная конференция*

***КРОМШ-2016***

XXVII Крымская Осенняя Математическая Школа-симпозиум  
по спектральным и эволюционным задачам

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ**



Батилиман (Ласпи), Российская Федерация, 17 – 29 сентября

**2016**

УДК 517.9:519.2

Международная научная конференция “XXVII Крымская Осенняя Математическая Школа-симпозиум по спектральным и эволюционным задачам (КРОМШ-2016).”

Тезисы докладов. – Симферополь, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2016. - 132 с.

### **Программный комитет:**

Агранович М.С. (Россия, Москва), Антоневиц А.Б. (Беларусь, Минск),  
Баскаков А.Г. (Россия, Воронеж), Белан Е.П. (Россия, Симферополь),  
Власов В.В. (Россия, Москва), Гликлих Ю.Е. (Россия, Воронеж),  
Жуковский В.И. (Россия, Москва), Звягин В.Г. (Россия, Воронеж),  
Зеликин М.И. (Россия, Москва), Карапетянц А.Н. (Россия, Ростов-на-Дону),  
Копачевский Н.Д. (Россия, Симферополь), Левенштам В.Б. (Россия, Ростов-на-Дону),  
Маламуд М.М. (Украина, Донецк), Мельникова И.В. (Россия, Екатеринбург),  
Муратов М.А. (Россия, Симферополь), Овчинников В.И. (Россия, Воронеж),  
Павлов И.В. (Россия, Ростов-на-Дону), Печенцов А.С. (Россия, Москва),  
Сапоженко А.А. (Россия, Москва), Скубачевский А.Л. (Россия, Москва),  
Солдатов А.П. (Россия, Белгород), Солонников В.А. (Россия, Санкт-Петербург),  
Суслина Т.А. (Россия, Санкт-Петербург), Тихомиров В.М. (Россия, Москва),  
Фурсиков А.В. (Россия, Москва), Шкаликов А.А. (Россия, Москва),  
Шульман В.С. (Россия, Вологда), Югай Л.Н. (Узбекистан, Ташкент).

### **Организационный комитет:**

Копачевский Николай Дмитриевич (председатель),  
Муратов Мустафа Абдурешитович (заместитель председателя),  
Шкаликов Андрей Андреевич (заместитель председателя).

Войтицкий Виктор Иванович  
Марянин Борис Давидович  
Пашкова Юлия Сергеевна  
Сёмкина Екатерина Владимировна  
Ситшаева Зера Зекерьяевна  
Старков Павел Александрович

### **Редакционный совет:**

Копачевский Н.Д. (главный редактор),  
Муратов М.А., Шкаликов А.А.,  
Войтицкий В.И., Марянин Б.Д., Павлов И.В., Пашкова Ю.С., Ситшаева З.З.,  
Старков П.А., Старкова О.С.

Конференция поддержана Российским фондом фундаментальных исследований.

## ИНТЕГРИРУЕМЫЕ СИСТЕМЫ С ДИССИПАЦИЕЙ НА КАСАТЕЛЬНЫХ РАССЛОЕНИЯХ ДВУМЕРНЫХ МНОГООБРАЗИЙ

ШАМОЛИН М.В.

МГУ имени М. В. Ломоносова (Российская Федерация, Москва)

E-mail: shamolin@crambler.ru

Работа посвящена новым случаям интегрируемости систем на касательном расслоении к двумерным гладким многообразиям. К такого рода задачам приводятся системы из динамики (маломерного или многомерного) твердого тела, находящегося в неконсервативном поле сил, а также задачи динамики точки в силовых полях на конечномерной сфере. Исследуемые задачи описываются динамическими системами с переменной диссипацией с нулевым средним. Обнаружены случаи интегрируемости уравнений движения в трансцендентных (в смысле классификации их особенностей) функциях и выражающихся через конечную комбинацию элементарных функций.

В общем случае построить какую-либо теорию интегрирования неконсервативных систем (хотя бы и невысокой размерности) довольно затруднительно. Но в ряде случаев, когда исследуемые системы обладают дополнительными симметриями, удается найти первые интегралы через конечные комбинации элементарных функций.

Получены новые случаи интегрируемости неконсервативных динамических систем, обладающих нетривиальными симметриями. При этом почти во всех случаях интегрируемости каждый из первых интегралов выражается через конечную комбинацию элементарных функций. Трансцендентность в данном случае понимается в смысле комплексного анализа, когда после продолжения данных функций в комплексную область у них имеются существенно особые точки. Последний факт обуславливается наличием в системе притягивающих и отталкивающих предельных множеств.

Ранее [1, 2] были изучены системы на касательном расслоении к двумерной сфере. Приводился достаточно общий вид таких систем третьего порядка, которые допускают наличие трансцендентных первых интегралов.

Рассматриваемые ранее автором задачи из динамики  $n$ -мерного твердого тела в неконсервативном силовом поле породили системы на касательном расслоении к  $(n - 1)$ -мерной сфере. В работе тщательно разобран индуктивный переход от систем на касательных расслоениях к маломерным сферам до систем на касательных расслоениях к сферам произвольной размерности. При этом исследование начинается для систем при отсутствии силового поля и продолжается системами при наличии некоторых неконсервативных силовых полей.

Ранее автором уже была показана полная интегрируемость уравнений плоскопараллельного движения тела в сопротивляющейся среде в условиях струйного обтекания, когда у системы динамических уравнений существует первый интеграл, являющийся трансцендентной (в смысле теории функций комплексного переменного, имеющей существенно особые точки) функцией квазискороостей. Тогда предполагалось, что все взаимодействие среды с телом сосредоточено на той части поверхности тела, которая имеет форму (одномерной) пластины. Позднее [2, 3] плоская задача была обобщена на пространственный (трехмерный) случай, при этом у системы динамических уравнений существует полный набор трансцендентных первых интегралов. Здесь уже предполагалось, что все взаимодействие среды с телом сосредоточено на той части поверхности тела, которая имеет форму плоского (двумерного) диска. Далее была исследована динамическая часть уравнений движения различных динамически симметричных четырехмерных твердых тел, где силовое поле сосредоточено на той части поверхности тела, которая имеет форму двумерного (трехмерного) диска, при этом силовое воздействие сосредоточено на двумерной плоскости (одномерной прямой), перпендикулярной данному диску. Данные результаты систематизируются и подаются в инвариантном виде.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 15-01-00848-а).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Шамолин М.В. *Многообразие случаев интегрируемости в динамике маломерного и многомерного твердого тела в неконсервативном поле сил*, Итоги науки и техники. Сер. "Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры". Т. 125 (2013), 3–251.
- [2] Трофимов В.В., Шамолин М.В. *Геометрические и динамические инварианты интегрируемых гамильтоновых и диссипативных систем*, Фунд. и прикл. мат. Т. 16. Вып. 4 (2010), 3–229.