

# Оптимальный синтез и конструктивное управление в задачах субримановой геометрии и механики

Отчет по теме НИР  
№ госрегистрации 0120.0 507539

Исследовательский Центр Процессов Управления  
Институт Программных Систем РАН

- Сроки начала и окончания темы: 2005 – 2007 гг.
- Научный руководитель: Сачков Ю.Л.
- Исполнители: Сачкова Е.Ф., Ардентов А.А., Маштаков А.П.
- Источники финансирования: бюджет РАН, бюджет РФФИ

- Сопряженное время в нильпотентной оптимальной задаче
- Решение нильпотентной оптимальной задачи
- Задача Эйлера об эластиках

## Задачи управления:

- нетривиальные и актуальные в теории управления
- приложения в механике и робототехнике

## Проблемы:

- сложность функций, параметризующих экстремальные траектории в задачах оптимального управления
- неединственность экстремальных траекторий, удовлетворяющих граничным условиям
- наличие сопряженных точек
- неголономные системы

## Цель работы:

- получить точное математическое решение задач
- построить алгоритмы и компьютерные программы поиска решений

# Обобщенная задача Дидоны

- исследованы и локализованы сопряженные точки
- получены условия локальной оптимальности экстремальных траекторий
- исследована локальная структура каустики в окрестности аномальных экстремальных траекторий

# Задача Эйлера об эластиках

- описано множество достижимости
- доказано существование и липшицева регулярность оптимальных траекторий
- получена новая параметризация эйлеровых эластиков с помощью эллиптических функций Якоби
- описаны непрерывные и дискретные симметрии
- найдены точки Максвелла, соответствующие дискретным симметриям
- описаны и локализованы сопряженные точки
- получены условия устойчивости эйлеровых эластиков
- исследованы глобальные свойства экспоненциального отображения
- написана программа в системе Mathematica для поиска эластиков по заданным граничным условиям

# Задача управления для трехмерных систем с двумя управлениями

- разработаны алгоритмы приближенного решения задачи управления в различных классах управлений
- алгоритмы реализованы в виде компьютерных программ в системе Maple
- исследованы содержательные модельные задачи (кинематическая модель мобильного робота, управление ориентацией сферы, катящейся по плоскости)

# Задача о качении сферы по плоскости без прокручивания и проскальзывания

- построена математическая модель с использованием алгебры кватернионов
- рассмотрены простейшие типы качения



## Опубликованы:

- 3 статьи в научных журналах
- 4 статьи в трудах конференции ИПС

## Подготовлены к публикации:

- монография "Управляемость и симметрии инвариантных систем на группах Ли и однородных пространствах"
- 3 статьи для научных журналов

## Выступления на научных конференциях и семинарах:

- международная конференция в Суздале
- семинары в Италии и Франции
- 4 доклада на конференции ИПС
- приглашенный доклад на международной конференции в Канаде (2007 г.)