

**Краткое изложение заявки Мамаева Ивана Сергеевича
на конкурс молодых математиков Фонда некоммерческих программ
«Династия» по подпрограмме 2.2. Программы 2 (доктора наук).**

Мамаев Иван Сергеевич – доктор физико-математических наук, профессор кафедры вычислительной механики математического факультета Удмуртского Государственного Университета. В настоящее время занимает должность директора института компьютерных исследований математического факультета Удмуртского Государственного университета.

Содержанием научных трудов Ивана Сергеевича является решение различных задач классической механики – гидродинамики, небесной механики, динамики твердого тела. Главным образом, эти исследования связаны с поиском и анализом интегрируемых случаев движения систем и изучением сценариев перехода от регулярного движения к хаотическому. Предложенные подходы и методы позволили получить новые значительные результаты в задачах качественного и компьютерного анализа поведения динамических систем. Одним из новых развиваемых направлений научной деятельности Мамаева И.С. является статистическая механика динамических систем с большим числом степеней свободы. Разработанный им подход в этой области не имеет аналогов и позволяет получить множество новых результатов о поведении сложных динамических систем. Иван Сергеевич является автором более девяноста научных публикаций в рецензируемых журналах и шести монографий по динамике твердого тела, неголономной механике, динамике вихревых структур, интегрируемым системам и др. Уровень полученных научных результатов соответствует мировому, о чем свидетельствуют совместные российские и международные работы с участием ведущих российских и зарубежных научных школ и высокий индекс цитируемости.

Приведем лишь некоторые из наиболее значимых результатов проведенных исследований Мамаева И.С.:

- предложен общий топологический подход к исследованию устойчивости периодических решений интегрируемых динамических систем с двумя степенями свободы.

- Исследованы и указаны взаимосвязи между изоморфизмами задач о геодезических и интегрируемых случаях в динамике твердого тела.

- Создан алгебраический метод редукции систем на сферах, допускающих группу симметрий SO_4 .

- Получена четкая лагранжева и гамильтонова формулировка уравнений движения динамики жидких и газовых самогравитирующих эллипсоидов. Исследованы задачи, связанные с неинтегрируемостью и хаосом.

- Исследованы две задачи из динамики твердого тела, уравнения движения такой системы являются неголономными и допускают ряд новых эффектов, нетипичных для гамильтоновых систем.

- Приведена наиболее полная классификация интегрируемых по Биркгофу обобщенных цепочек Тоды, а также рассмотрены новые интегрируемые цепочки.

- Указан новый интеграл в задаче о движении динамически симметричного шара по поверхности параболоида в поле тяжести. Получены условия устойчивости по Ляпунову стационарных вращений шара вокруг вертикали при условии, что точка контакта расположена в наивысшей, наинизшей или седловой точке параболоида.

Планируемые исследования:

- Проведение научных исследований в области теоретической механики и мехатроники в направлении разработки новых методов передвижения на суше и в жидкости. Развитие теории бифуркаций многомерных динамических систем со сложным поведением траекторий, создание на основе этой теории новых методов анализа математических моделей физических процессов, создание новых методов и алгоритмов для синтеза законов управления этими процессами.

- Развитие общего подхода к двумерной гидродинамике на сфере.

- Поиск условий, при которых различные динамические системы достигают статистического равновесия и не достигают термодинамического.

- Исследование ряда вихревых задач. Вывод уравнений, описывающих поведение усредненных величин в системе N точечных вихрей и разработка новых эффективных методов поиска их стационарных конфигураций.

Результаты этих исследований будут носить не только фундаментальный характер, но и будут иметь широкое прикладное значение: качественный статистический анализ многочастичных динамических систем позволит развить новые модели, описывающих неравновесные процессы при изготовлении новых материалов.

Профессор кафедры вычислительной
механики математического факультета УдГУ,
д.ф.-м.н.

_____Мамаев И.С.