

## **ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 1.2.**

### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ, ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ**

#### **Программа 1.2.1. Теория дифференциальных уравнений и математическая физика**

В Институте математики им. С. Л. Соболева на линейном уровне исследована задача об обтекании бесконечного плоского клина сверхзвуковым стационарным потоком газа. Доказана асимптотическая устойчивость по Ляпунову стационарного решения в случае слабой ударной волны для финитных начальных данных. Тем самым дано обоснование известной гипотезы Куранта—Фридрихса.

Доказана локальная по времени теорема существования и единственности в пространствах Соболева для уравнений газовой динамики с нулевым давлением на свободной границе газ—вакуум при условии, что плотность газа строго положительна на этой границе в начальный момент времени.

Аналогичная теорема доказана для уравнений релятивистской газовой динамики в рамках частной теории относительности.

Для уравнений магнитной гидродинамики доказано существование лаксовских ударных волн, вязкие профили которых нелинейно устойчивы относительно одномерных возмущений, а соответствующие сильные разрывы неустойчивы относительно многомерных возмущений.

Установлена нётеровость краевых задач в  $R_n +$  для квазиэллиптических систем, получены необходимые и достаточные условия разрешимости в соболевских пространствах. Доказаны теоремы об изоморфизме для классов матричных квазиэллиптических операторов в  $R_n$  в специальных шкалах весовых соболевских пространств.

Изучена сложность и найдены решения ряда новых задач комбинаторной оптимизации, возникающих при реализации апостериорного подхода к помехоустойчивому анализу и распознаванию числовых последовательностей, имеющих квазипериодическую структуру; обоснованы точные и приближенные полиномиальные алгоритмы решения этих задач.

Разработаны методы автоматического формирования гиперкубического представления данных из существующей базы данных на ос-

нове межмодельных преобразований, позволяющие избавиться от проектирования и программирования приложений для аналитической обработки данных.

В Институте динамики систем и теории управления исследованы качественные свойства решений дифференциальных включений с обобщенными функциями и систем управления с разрывными и обобщенными функциями в правых частях, обоснована корректность аппроксимации импульсными системами обычных управляемых систем с ограниченными на малых промежутках времени управлениями.

В том же Институте исследована сходимости по Моско интегральных функционалов, определенных на пространстве интегрируемых с квадратом функций со значениями в гильбертовом пространстве. Интегрантами у этих функционалов являются зависящие от времени собственные, выпуклые, полунепрерывные снизу функции, определенные на гильбертовом пространстве.

Рассмотрена задача минимизации интегрального функционала с невыпуклым по управлению интегрантом на решениях системы в гильбертовом пространстве с невыпуклозначным ограничением на управление. Интегрант и система зависят от параметра. Доказано, что задача с овыпукленным по управлению интегрантом и с овыпукленным ограничением имеет оптимальное решение, которое является пределом минимизирующей последовательности исходной задачи, а минимальное значение функционала является непрерывной функцией параметра. Изучен вопрос о зависимости от параметра оптимальных решений. Рассмотрен пример управляемой параболической системы с гистерезисным и диффузионным эффектами.

Исследована начально-краевая задача для систем квазилинейных уравнений с частными производными, возникающая в газовой динамике. Доказана теорема существования и единственности решения в классе аналитических функций.