

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Манаковой Натальи Александровны на тему «Аналитическое и численное исследования оптимального управления в полулинейных моделях гидродинамики и упругости» на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 - «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Применение линейных моделей для анализа явлений переноса и управления ими в различных предметных областях не позволяет выявлять закономерности при наличии нелинейных эффектов и строить оптимальные схемы управления при внешнем воздействии, например, в задачах фильтрации, гидродинамики неньютоновских жидкостей, упругости и пластичности сплошных сред, электродинамики и др. Решение начально-краевых задач математической физики общего вида, учитывающего весь спектр возможных нелинейностей, аналитически пока невозможно, а их численное интегрирование всё ещё затруднительно из-за сложностей, связанных прежде всего с установлением существования и единственности. Однако, как показывает диссертант, имеется альтернативный подход – учет главных нелинейностей, определяющих идентифицируемые закономерности процессов. Такой подход математически формализуется с помощью так называемых полулинейных вырожденных уравнений математической физики, не разрешенных относительно производной по времени. Но даже в этом случае, все сложности, связанные с корректностью постановки задач, остаются. Преодолению этих сложностей и посвящена данная диссертационная работа, актуальность которой не вызывает сомнений в контексте теоретических основ математических моделей.

Получив фундаментальный результат в виде доказательства теоремы существования и единственности решений задач Коши и Шоуолетра-Сидорова для полулинейного уравнения соболевского типа с различными определяющими операторами, соискатель предложил оригинальный общий метод исследования задачи оптимального управления для рассматриваемого класса математических моделей. Это позволило синтезировать новый класс алгоритмов численных методов с использованием процедуры Галеркина для приближенного решения задач управления в моделях, использующих полулинейные уравнения математической физики для широкого спектра предметных областей. Манаковой Н.А. проведена серьезная работа по практической реализации предложенных алгоритмов в виде предметно-ориентированных программных комплексов, эффективная работа которых продемонстрирована на ряде примеров.

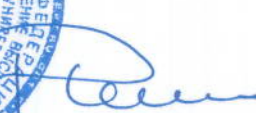
Таким образом, соискателем в итоге предложен мощный инструмент для исследования полулинейных моделей, который инвариантен к широкому классу прикладных задач.

В качестве замечания можно указать на следующее: желательно было бы привести результаты решения и анализа конкретной практической задачи, иллюстрирующие преимущества развитого подхода при моделировании перед классическим. Однако это замечание является скорее пожеланием и несколько не снижает благоприятное впечатление от исследования.

Считаю, что диссертация выполнена на высоком научно-методическом уровне с получением новых результатов, вносящих существенный вклад в теорию и практику математического моделирования, а ее автор Манакова Наталья Александровна несомненно заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18.

Зав. кафедрой прикладной
математики и механики
Воронежского государственного
технического университета,
д. т. н., профессор



 В.И.Ряжских

Ряжских Виктор Иванович,
ryazhskih@scientist.com,
394026, Россия, г. Воронеж,
Московский проспект, 14,
сайт организации: <http://www.vorstu.ru/>
тел: +7(473) 254-54-75



26.11.2015