

Отзыв научного руководителя  
Редькиной Татьяны Валентиновны  
на диссертацию Новиковой Ольги Викторовны  
«Исследование нелинейного комплексного дифференциального уравнения в  
частных производных, обладающего парой Лакса»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-  
математических наук по специальности  
01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и  
оптимальное управление

Множество физических задач о нелинейных волнах описывается математическими моделями, представляющими собой нелинейные дифференциальные уравнения в частных производных. Решение такого рода задач является предметом исследования теории солитонов.

Среди нелинейных дифференциальных уравнений выделяется класс уравнений, обладающих операторной структурой Лакса. Структура операторного уравнения Лакса такова, что порождаемые ей нелинейные уравнения обладают специфическими свойствами: применение метода обратной задачи рассеяния; обладание счетным числом законов сохранения; применение метода Хироты; свойство Пенлеве; возможность построения большого числа точных решений в виде бегущих волн, автомодельных решений и др. Между этими свойствами и наличием у уравнения пары Лакса прослеживается четкая связь. Достоинство таких уравнений – это возможность применения всего арсенала математических приёмов, способов анализа и методов исследования, позволяющих находить точные решения, что дает возможность выяснить значимые вопросы при рассмотрении современных научных проблем. Значительное место в теории солитонов отводится комплексным уравнениям, встречающимся в различных физических приложениях. Актуальность темы исследования не вызывает сомнений.

В моих работах на основе операторного уравнения Лакса и уравнения нулевой кривизны получен ряд нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных, обладающих оператором рассеяния Дирака. Работа Новиковой О.В. посвящена исследованию такого уравнения методами солитонной математики.

Работа содержит две главы. Первая глава содержит необходимые сведения из теории солитонной математики и историю научной проблемы. Во второй главе проводится исследование уравнения, результаты представлены в виде доказанных лемм, теорем и утверждений.

Основные результаты диссертационной работы:

1. Получена операторная коммутационная структура в виде уравнения

Лакса.

2. Построены точные решения в виде бегущих волн.
  3. Найдены точные решения с помощью метода Хироты.
  4. Доказано обладание свойством Пенлеве, найдены решения с полюсными особенностями.
  5. Построены автомодельные решения в виде формальных рядов.

За время обучения в аспирантуре Новикова О.В. показала себя грамотным профессионалом, способным самостоятельно ставить и решать актуальные задачи в области солитонной математики. В процессе работы над диссертацией проявила себя как активный исследователь, характеризующийся любознательностью, терпением, стремлением, упорством, трудолюбием, наблюдательностью и внимательностью. Ею получены новые интересные результаты, имеющие перспективы дальнейшего развития в области дифференциальных уравнений и математической физики.

По материалам диссертации опубликовано 12 работ, в том числе 4 из них – в журналах из перечня рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. В работах в соавторстве постановка задач и корректировка текста принадлежат мне, а основные результаты и их доказательства принадлежат автору диссертационной работы.

Хочу отметить активное участие Новиковой О.В. в международных конференциях и на семинарах кафедры. По результатам международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов – 2014» (МГУ им. М.В. Ломоносова) её доклад «Некоторые автомодельные решения комплекснозначного нелинейного дифференциального уравнения солитонного типа» признан одним из лучших в секции «Математика и механика» и был удостоен Грамоты оргкомитета конференции.

Считаю, что диссертационная работа Новиковой Ольги Викторовны «Исследование нелинейного комплексного дифференциального уравнения в частных производных, обладающего парой Лакса» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

доцент кафедры математического анализа  
Северо-Кавказского федерального университета,  
кандидат физико-математических наук, доцент

Т.В. Редькина