

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шокира Фархода «Математическое моделирование динамических и топологических локализованных решений нелинейных эволюционных уравнений», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

В диссертационной работе Ф.Шокира применением методов математического моделирования проведено исследование свойств двумерных солитонных решений, описывающих топологические и динамические локализованные структуры, а также рассмотрены вопросы развития данных методов в случае многомерных квантовых систем. В первой части исследования диссертации сосредоточены в рамках нелинейных σ -моделей в двух пространственных измерениях. Заметим, что данные модели особенно интересны, в частности, из-за их приложений к магнитным свойствам материалов, демонстрирующих высокотемпературную сверхпроводимость. Нелинейные σ -модели являются эффективными теоретическими лабораториями и обладают классическими решениями с конечной энергией – топологическими вихрями-солитонами, открытыми Белавиным и Поляковым в 1975 году. Эти магнитные вихри в двумерных изотропных магнетиках ответственны за разрушение дальнего порядка при конечной температуре, в частности, их наличие приводит к топологическому фазовому БКТ-переходу.

Именно динамические свойства данных вихрей исследованы в третьем параграфе диссертационной работе Ф.Шокира, где им получены ряд уникальных результатов, в том числе модели процессов взаимодействия данных вихрей с доменными стенками и выявлены особые свойства взаимодействующих данных решений – распад топологического вихря на локализованные возмущения, движущихся вдоль доменной стенки со скоростью света. В данном случае, в частности обобщены результаты европейских авторов, которые ранее получили аналогичные результаты для так называемых скирмионных решений.

В четвертом параграфе диссертации Ф.Шокиром найдено точное аналитическое выражение для так называемых бризерных решений двумерного уравнения \sin -Гордона и нелинейной σ -модели. Данные решения также обобщают аналогичные результаты зарубежных авторов. Заметим, что исследованные в диссертации бризерные решения имеют отношение к явлениям локализации в оптике, физике конденсированного состояния,

биологических процессах, а также играют важную роль в джозефсоновских переходах и в нелинейной оптике.

В пятом параграфе Ф.Шокиром получены выражения для функций, описывающих ориентированные состояния многомерных квантовых систем. Данное направление имеет огромный практический потенциал, например, в системе кудитов, обеспечивающих высокую пропускную способность и устойчивость к шумам в квантовых коммуникациях, предоставляют уникальные возможности для квантового моделирования и более высокую эффективность в квантовых вычислениях.

Считаю, что диссертационная работа Фархода Шокира «Математическое моделирование динамических и топологических локализованных решений нелинейных эволюционных уравнений» обладает научной новизной, практической значимостью и отвечает всем требованиям предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Автореферат полностью отражает защищаемые положения диссертации, которые опубликованы в республиканских и международных рецензируемых научных журналах, а также отражены в 3-х монографиях и свидетельствах о государственной регистрации компьютерных программ.

Исходя из вышесказанного, с полной уверенностью можно утверждать, что автор диссертации Фарход Шокир заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Доктор физико-математических наук - *Handwritten signature* М.Р. Джумаев
по специальности 01.04.07 – физика
конденсированного состояния

Профессор кафедры «Физика» Бухарского инженерно-технологического института. 200100, Республика Узбекистан, Бухарская область, г. Бухара, ул. К. Муртазаева, 15.

Рабочий телефон: +998 (65) 223-78-84

Адрес электронной почты: mrjumaev2011@mail.ru

Подпись М.Р. Джумаева удостоверяю

Начальник отдела кадров БухИТИ

Г.Т. Джумаева

