

REVIEW

**on the thesis of Zhanna Sagidullayeva
“Local and non-local integrable spin systems with self-consistent potentials”
submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD)
in the specialty “6D060400”-Physics**

To whom it may concerns:

One of the directions of development of modern science is the theory of solitons. Due to the special properties of solitons to maintain speed and amplitude for a long time, they have found great demand and the possibility of application. Solitons and soliton-like waves can be observed in various fields of physics. The mathematical description of solitons has also been developed. Over the past decades, the theory of nonlinear evolution equations has advanced so much that non-local models have appeared: parity and time reversal symmetry. However, questions related to the description of nonlocal integrable spin systems remain open. Therefore, the results obtained in this dissertation work could significantly advance the theory of local and nonlocal integrable spin systems.

The novelty of this thesis is the extension to the case of non-local systems and the incorporation of self-consistent potential in the model. As a background for doing this, the studies of nonlinear Schrödinger equation and related models are used to predict that such models can be constructed and solitonic solutions can be obtained.

The aim of the thesis is fully achieved. Development and generalization of methods for constructing integrable spin systems and finding their solutions, taking into account parity and time nonlocalities. The first part of the thesis devoted to local integrable spin systems, including Generalized Landau-Lifshitz equation with self-consistent potential. Darboux transformations had been presented for generalized Landau-Lifshitz equation with self-consistent potential. Hirota bilinear form for investigated model and corresponding solutions. For the considered cases

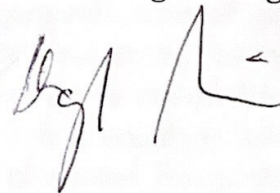
constructed different type of soliton and soliton-like solutions as rogue wave and domain walls. In the next part of research focus goes to nonlocal models. Particularly presented gauge equivalence between proposed spin system and generalized NLS equation, provided different types of solutions and nonlocality properties are discussed. All the results are characterized internal unity of the thesis and equipped with a complete calculation and analysis. Introduced and discussed concepts and definitions are correct.

During the work on doctoral thesis Zhanna Sagidullayeva demonstrated great efficiency, purposefulness, the ability to quickly master a large amount of scientific knowledge and apply this knowledge to solve problems. The doctoral student actively participated in the formulation of problems, obtaining the necessary analytical expressions and in carrying out numerical calculations, visualization of solutions. She reported the results at various scientific conferences and seminars, including a seminar at our department. She also completed an internship at the Department of Physics at California State University Fresno. As part of the internship, she participated and made a presentation at seminars and round tables organized by the interdepartmental research group "Functional Analysis and Mathematical Physics".

As a scientific supervisor of Zh. Sagidullayeva, given the above, I believe that the level of results obtained in this work and the thesis work itself meets all the qualification. requirements for PhD and I strongly support it for submission to the dissertation council and its author deserves a PhD degree on specialty "6D060400"-Physics.

**Scientific adviser,
Professor of Physics,
Chairman Department
CSU Fresno, CA 93740
USA
Email: dougs@csufresno.edu**

Douglas Singleton



Перевод с английского языка на русский язык

Логотип
Колледж наук и математики

ОТЗЫВ

**на диссертацию Жанны Сагидуллаевой
“Локальные и нелокальные интегрируемые спиновые системы с
самосогласованными потенциалами”
представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD)
по специальности «6D060400»-Физика**

По месту требования:

Одним из направлений развития современной науки является теория солитонов. Благодаря особым свойствам солитонов сохранять скорость и амплитуду длительное время, они нашли большой спрос и возможность применения. Солитоны и солитоноподобные волны можно наблюдать в различных областях физики. Разработано также математическое описание солитонов. За последние десятилетия теория нелинейных эволюционных уравнений продвинулась настолько вперед, что появились нелокальные модели: четность и симметрия инверсии времени. Однако вопросы, связанные с описанием нелокальных интегрируемых спиновых систем, остаются открытыми. Поэтому результаты, полученные в данной диссертации, могут существенно продвинуть теорию локальных и нелокальных интегрируемых спиновых систем.

Новизна этой диссертации заключается в рассмотрении случаев нелокальных систем и включении в модель самосогласованного потенциала. В качестве основы для этого используются исследования нелинейного уравнения Шредингера и связанных с ним моделей, для предположения о возможности построения и получения солитонных решений.

Цель диссертационной работы полностью достигнута. Разработка и обобщение методов построения интегрируемых спиновых систем и нахождения их решений с учетом четности и временной нелокальности. Первая часть диссертации посвящена локальным интегрируемым спиновым системам, в том числе обобщенному уравнению Ландау-Лифшица с самосогласованным потенциалом. Представлены преобразования Дарбу для обобщенного уравнения Ландау-Лифшица с самосогласованным потенциалом. Билинейная форма Хироты для исследуемой модели и соответствующие решения. Для рассмотренных случаев построены различные типы солитонов и солитоноподобных решений в виде разрушительных волн и доменных стенок. В следующей части исследования основное внимание уделяется нелокальным моделям. В частности, представлена калибровочная эквивалентность между предложенной спиновой системой и обобщенным уравнением НУШ, обсуждаются различные типы решений и свойства

нелокальности. Все результаты характеризуются внутренним единством диссертации и дополнены полным расчетом и анализом. Вводимые и обсуждаемые понятия и определения корректны.

В ходе работы над докторской диссертацией Жанна Сагидуллаева продемонстрировала большую работоспособность, целеустремленность, умение быстро осваивать большой объем научных знаний и применять эти знания для решения задач. Докторант активно участвовал в постановке задач, получении необходимых аналитических выражений и проведении численных расчетов, визуализации решений. Результаты докладывались на различных научных конференциях и семинарах, в том числе на семинаре нашей кафедры. Она также прошла стажировку на физическом факультете Калифорнийского государственного университета во Фресно. В рамках стажировки участвовала и выступала с докладами на семинарах и круглых столах, организованных междисциплинарной научной группой «Функциональный анализ и математическая физика».

В качестве научного руководителя Ж. Сагидуллаевой, учитывая вышеизложенное, считаю, что уровень полученных результатов в данной работе и сама диссертационная работа соответствуют всем требованиям, предъявляемым к диссертациям PhD и я решительно поддерживаю его для представления в диссертационный совет, а его автор заслуживает ученой степени доктора PhD по специальности «6D060400»-Физика.

Научный консультант,
Профессор физики,
Заведующий кафедрой
Калифорнийского государственного университета,
CA 93740
США
Email: dougs@csufresno.edu /подпись



Дуглас Синглтон

Перевод текста на документе с английского языка на русский язык, выполнен мной, переводчиком Ермагамбетова Салтанат Жалеловна. *Ер*



ET0803414830399293500V3090859

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия