

## ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Мырзақұл Ақбота Ратбайқызы

на тему «Исследование некоторых интегрируемых многослойных

спиновых систем и их связи с многокомпонентными нелинейными уравнениями Шредингера»,

предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060100–Математика»

| №п/п | Критерии   | Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)   | Обоснование позиции официального рецензента   |
|------|--|---|---|
| 1.   | Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам | 1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:<br>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)<br>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)<br>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление) | Соответствует приоритетным направлениям развития науки: «Интеллектуальный потенциал страны», «Научные исследования в области естественных наук»<br>Диссертационная работа выполнена в рамках двух проектов грантового финансирования МОН РК:<br><br>- Исследование обобщенного уравнения Ландау-Лифшица с самосогласованными источниками и его интегрируемых редукций ( 2015-2017гг., № госрегистрации 0115РК01309);<br><br>- <u>Исследование связи геометрии поверхностей / многообразий и интегрируемых нелинейных эволюционных уравнений</u> ( 2020-2022гг., АР08857372) |
| 2.   | Важность для науки   | Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта   | Работа носит теоретический характер и является вкладом в теорию интегрируемых нелинейных уравнений математической физики  |
| 3.   | Принцип самостоятельности и  | Уровень самостоятельности:<br>1) Высокий;<br>2) <u>Средний</u> ;<br>3) Низкий;<br>4) Самостоятельности нет  | Об уровне самостоятельности может судить только научный руководитель. Могу только предположить, что без большого участия научного руководителя молодому исследователю справиться с постановкой подобных задач и разобраться в методах исследования было бы просто невозможно.   |

|    |                              |  |  |
|----|------------------------------|--|--|
| 4. | Принцип внутреннего единства | 4.1 Обоснование актуальности диссертации:<br>1) Обоснована;<br>2) <u>Частично обоснована</u> ;<br>3) Не обоснована.  | В диссертации приведены имена авторов, работающих в данном направлении, но нет достаточного библиографического обзора для обоснования актуальности темы диссертации  |
|    |                              | 4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:<br>1) <u>Отражает</u> ;<br>2) Частично отражает;<br>3) Не отражает   | Работа посвящена исследованию интегрируемости нелинейных спиновых систем на основе калибровочной и геометрической эквивалентности интегрируемым нелинейным уравнениям Шредингера и Гейзенберга и их обобщениям. Проведенные исследования полностью отражают тему диссертации |
|    |                              | 4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:<br>1) <u>соответствуют</u> ;<br>2) частично соответствуют;<br>3) не соответствуют   | Цель и задачи соответствуют теме диссертации   |
|    |                              | 4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:<br>1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ;<br>2) взаимосвязь частичная;<br>3) взаимосвязь отсутствует   | Все разделы и положения диссертации логически полностью взаимосвязаны  |
|    |                              | 4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:<br>1) критический анализ есть;<br>2) <u>анализ частичный</u> ;<br>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов | Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями достаточно   |
| 5. | Принцип научной новизны      | 5.1 Научные результаты и положения являются новыми?<br>1) полностью новые;<br>2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%)</u> ;<br>3) не новые (новыми являются менее 25%)   | Научные результаты и положения являются частично новыми. Автор использует известные пары Лакса для ряда нелинейных уравнений и строит <u>новые калибровочные и геометрические преобразования</u> для доказательства их эквивалентности                                       |
|    |                              | 5.2 Выводы диссертации являются новыми?<br>1) <u>полностью новые</u> ;<br>2) частично новые (новыми являются 25-75%);<br>3) не новые (новыми являются менее 25%)   | Положения диссертации, вынесенные на защиту, являются полностью новыми   |
|    |                              | 5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:  | В диссертации не содержатся технические, технологические, экономические или управленческие решения   |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
|    |   | 1) полностью новые;<br>2) частично новые (новыми являются 25-75%);<br>3) не новые (новыми являются менее 25%)  |   |
| 6. | Обоснованность основных выводов         | Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)  | Все основные выводы диссертации достаточно обоснованы   |
| 7. | Основные положения, выносимые на защиту | Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:<br>7.1 Доказано ли положение?<br>1) <u>доказано</u> ;<br>2) скорее доказано;<br>3) скорее не доказано;<br>4) не доказано<br>7.2 Является ли тривиальным?<br>1) да;<br>2) <u>нет</u><br>7.3 Является ли новым?<br>1) <u>да</u> ;<br>2) нет<br>7.4 Уровень для применения:<br>1) <u>узкий</u> ;<br>2) средний;<br>3) широкий<br>7.5 Доказано ли в статье?<br>1) <u>да</u> ;<br>2) нет | - Разработан новый метод установления эквивалентности между интегрируемыми нелинейными уравнениями Шредингера (НУШ) и Гейзенберга (НФГ), уравнений Чена–Ли–Лю и спиновым обобщенным УФГ на основе свойств алгебр Ли пространств $su(2)$ и $so(3)$<br>((7.1.1), (7.2.1), (7.3.1), (7.4.1), (7.5.1))<br>- Установлены геометрическая и калибровочная эквивалентности между двухслойными интегрируемыми нелинейными уравнениями Манакова и двухслойными спиновыми системами уравнений усложненного вида ((7.2.1), (7.3.1), (7.4.1), (7.5.1))<br>- Установлена геометрическая эквивалентность многокомпонентного НУШ и многослойной спиновой системы. Дано обобщение метода геометрической эквивалентности между многослойными нелинейными интегрируемыми уравнениями ((7.2.1), (7.3.1), (7.4.1), (7.5.1))<br>- Аналитически построены солитонные решения обобщенного УФГ, Г – спин системы и двухслойной спиновой системы ((7.2.1), (7.3.1), (7.4.1), (7.5.1)) |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| 8. | Принцип достоверности<br>Достоверность источников и предоставляемой информации | 8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана<br>1) <u>да</u> ;<br>2) <u>нет</u>   | Выбор методологии обоснован и методология достаточно подробно описана  |
|    |  | 8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:<br>1) <u>да</u> ;<br>2) <u>нет</u>  | Результаты диссертационной работы получены с использованием современных аналитических методов математической и теоретической физики при исследовании нелинейных дифференциальных уравнений для спиновых систем.<br>Численные эксперименты в диссертации не проводились |
|    |  | 8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):<br>1) <u>да</u> ;<br>2) <u>нет</u> | Теоретические модели, выявленные взаимосвязи, закономерности и выводы доказаны аналитическими математическими методами.<br>Работа чисто теоретическая. Экспериментальные исследования не проводились.  |
|    |  | 8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу  | Важные утверждения частично подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу по данному направлению исследований.  |
|    |  | 8.5 Используемые источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора  | Используемые источники литературы достаточны для литературного обзора, который отдельно не представлен, а проведен по ходу поставленных и решаемых задач.  |
| 9  | Принцип практической ценности  | 9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:<br>1) <u>да</u> ;<br>2) <u>нет</u>   | Диссертация имеет важное теоретическое значение для решения задач нелинейной динамики спиновых систем  |
|    |  | 9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:<br>1) <u>да</u> ;<br>2) <u>нет</u>   | Пока о практическом применении результатов диссертации сказать сложно. Но безусловно они должны найти применение в физике элементарных частиц и ядерной физике   |

|     |                                 |  |   |
|-----|---------------------------------|--|---|
|     |                                 | <p>9.3 Предложения для практики являются новыми?</p> <p>1) полностью новые;</p> <p>2) <u>частично новые</u> (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p> | <p>Отсутствуют предложения для практики. А об этом следовало бы написать во введении к диссертации, которое очень краткое и не содержит библиографического обзора работ в данном направлении, его критического анализа и приложений.</p> <p>Разработанные методы носят теоретический характер и найдут применение при решении подобных задач другими исследователями в этой области математической физики и теории поля</p>         |
| 10. | Качество написания и оформления | <p>Качество академического письма:</p> <p>1) высокое;</p> <p>2) <u>среднее</u>;</p> <p>3) ниже среднего;</p> <p>4) низкое.</p>   | <p>Качество академического письма среднее.</p> <p>- Есть погрешности в определениях, пространства Шварца, например</p> <p>- Стиль изложения доказательств и результатов исследования очень лаконичен. Нет достаточного описания исследуемого объекта, как и четкой постановки решаемых задач</p> <p>- Ряд утверждений требует пояснений. Например, что уравнения совместности ряда уравнений являются условием нулевой кривизны</p> |

1) присудить степень доктора философии (PhD) по специальности 6D060100–Математика

**Официальный рецензент:**

Алексеева Людмила Алексеевна.  
Институт математики и математического  
моделирования, доктор физ-мат наук



Алексеева Л.А.  
(ФИО)