

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Расковалова Антона Александровича **“Нелинейные возбуждения в магнетиках со спиральной и полосовой доменной структурой”**, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.3 – Теоретическая физика

В диссертации найдены новые точные решения уравнения Ландау – Лифшица, которые описывают квазиодномерные солитоны в доменной структуре легкоосного и двухосного ферромагнетиков (главы 1 и 2), а также солитоны легкоплоскостного ферромагнетика на фоне однородного основного состояния, взаимодействующие с фиксированной границей образца (глава 3). Для случая двухосного ферромагнетика получено интегральное уравнение, описывающее нелинейную динамику диспергирующих спиновых волн в отсутствие солитонов. В главе 4 в рамках модели sine-Gordon проведен детальный анализ бризеров и мультисолитонных состояний на периодическом фоне решетки солитонов (кинков), образующих магнитную спираль.

Все полученные в диссертации результаты объединены общим методом исследования – процедурой “одевания” частного решения вспомогательной линейной системы дифференциальных уравнений, представляющим нелинейное обобщение классического преобразования Фурье для линейных систем. К настоящему времени соответствующий подход хорошо разработан на примере многих задач и признан классическим. Его преимущество состоит в выявлении скрытых свойств симметрии исходных сильнонелинейных уравнений, что делает возможным получение и подробный анализ громоздких аналитических решений со сложными трансформационными свойствами. В диссертационной работе наличие в качестве основного состояния доменной структуры, либо решетки солитонов приводит к необходимости решать задачу Римана на двулистной римановой поверхности, связанной со сложным периодическим фоном. Но даже в этом случае использованная процедура позволяет не только построить точные решения уравнений магнетизма, но и осуществить их детальный анализ.

Актуальность результатов проведенного исследования видна из того, что они представляют не просто математическое упражнение по работе с эллиптическими функциями и решению задачи Римана, но применены к конкретным физическим моделям. Полосовые доменные структуры в магнитных средах широко распространены и их исследование на протяжении многих лет имеет непреходящую значимость. Магнитные геликоиды, о которых идет речь в последней главе, в последние годы широко исследуются. В диссертации исследованы солитонные возбуждения, интенсивно взаимодействующие с окружающим их периодическим фоном, причем их анализ проведен по возможности полно несмотря на существенную математическую сложность соответствующих решений. **Новизна** полученных результатов очевидна: представленные решения до сих пор не были изучены и ввиду крайней сложности вообще едва ли возможно получить их другим способом, помимо того, который заявлен в диссертации. **Практическая значимость** полученных результатов

состоит в потенциальной возможности проведения экспериментов по обнаружению солитонов в изученных моделях. Экспериментов по поиску солитонов в на периодическом фоне, по-видимому, до сих пор нет, но в диссертации приведены конкретные оценки и расчеты, которые в будущем могут этому способствовать. Кроме того, на основе полученных точных решений открывается возможность использования метода возмущений для исследования более сложных моделей.

Автореферат диссертации написан четким ясным языком, общее изложение материала отличается цельностью и связностью. Судя по автореферату, содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.3.3. “Теоретическая физика”, п. 5: “Теория конденсированного состояния. Изучение различных состояний вещества и физических явлений в них. Статистическая физика. Теория фазовых переходов. Физическая кинетика”. Результаты диссертации изложены в 21 статье, входящей в перечень ВАК и в международные базы данных (Scopus, Web of Science). Качество публикаций, квартили и категории журналов удовлетворяют требованиям, предъявляемым ВАК к защите докторских диссертаций.

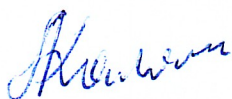
Замечания:

- 1) В автореферате следовало бы подчеркнуть, что исследование носит аналитический характер в отличие от многочисленных работ, основанных на численных экспериментах, которые не дают столь исчерпывающих и надежных результатов.
- 2) Все публикации совместные, почти все с участием научного консультанта, роль которого в разных результатах прояснена недостаточно четко.

Указанные замечания носят не принципиальный характер и не влияют на общую оценку работу. Считаю, что диссертация Расковалова А.А. удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а сам соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.3. Теоретическая физика.

Главный научный сотрудник отдела дифференциальных уравнений Института математики с ВЦ УФИЦ РАН, доктор физ.-мат. наук, профессор
Л.А. Калякин

30.09.2025 г.



Почтовый адрес: 450007, г.Уфа, ул. Чернышевского, 112
Тел.: (347)2725936, E-mail: klenru@mail.ru

Подпись Л.А. Калякина заверяю:

И.о.директора ИМВЦ УФИЦ РАН д.ф.-м.н. И.Х. Мусин

