

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 диссертационной работе исследуются свойства солитонных возбуждений в геликоидальной магнитной структуре без центра инверсии и в полосовых доменных структурах легкоосного и двухосного ферромагнетиков, а также отражение солитонов от границы легкоплоскостного ферромагнетика. Работа выполнена в Институте физики металлов УрО РАН, в научном коллективе, имеющем многолетний опыт по исследованию нелинейных возбуждений в магнитных средах.

Солитоны в одномерных ферромагнетиках с различными типами анизотропии (изотропным, легкоосном, легкоплоскостном, двухосном) на фоне однородного основного состояния хорошо изучены (см. например, классическую монографию А.М. Косевича, Б.А. Иванова, А.С. Ковалева). **Новизна** диссертационной работы А.А. Расковалова определяется тем, что в ней исследуются солитоны в периодических доменных структурах. Соответствующие точные решения моделей Ландау – Лифшица и sine-Gordon до сих пор слабо изучены. Их аналитическое построение представляет существенную математическую трудность. В работе их удалось построить с помощью метода обратной задачи рассеяния с применением математического аппарата теории эллиптических функций.

Полученные результаты **актуальны** как с теоретической точки зрения, так и для возможных приложений. В полосовых доменных структурах легкоосного и двухосного ферромагнетиков на основе построенных точных решений детально изучены внутридоменные солитонные возбуждения и солитоны, представляющие зародыши перемагничивания материала. Выявлены особенности взаимодействия солитонов с доменами и доменными стенками периодической доменной структуры. Аналитически и численно исследована возможность возбуждения солитонов в доменных структурах из возмущения структуры, вызванного ее локальным перемагничиванием внешним магнитным полем.

Практическая значимость результатов работы связана с возможностью постановки экспериментов по обнаружению солитонов в периодических доменных структурах ферромагнетиков и хиральных гелимагнетиков. Результаты заключительной четвертой главы уже отчасти нашли подтверждение. А именно, рассчитанный спектр поглощения геликоидальной структурой мощности внешней накачки воспроизведен на эксперименте для гелимагнетика CrNb_3S_6 .

Содержание диссертации соответствует п. 5 паспорта специальности 1.3.3. “Теоретическая физика”: “Теория конденсированного состояния. Изучение различных состояний вещества и физических явлений в них. Статистическая физика. Теория фазовых переходов. Физическая кинетика”.

Материал автореферата оформлен грамотно и на высоком уровне. Достоверность полученных результатов обеспечивается возможностью непосредственной подстановки полученных точных решений в исходные уравнения. Сами результаты находятся в соответствии с поставленными целями и задачами. По результатам диссертации опубликована 21 статья. Качество и число публикаций удовлетворяют требованиям ВАК, предъявляемым к соискателем ученой степени доктора физ.-мат. наук. Материалы диссертации должным образом апробированы на большом числе всероссийских и международных конференций

Замечания:

1) В первом абзаце автореферата (стр. 3) на статьи по исследованию хиральных магнетиков за последние годы даны устаревшие ссылки [1-5] (1997-2006 гг.). Было бы уместным обновить их и сослаться на более поздние работы за 2010-2025 гг., которых более, чем достаточно.

2) Обсуждение результатов главы 4, раздел 4.4 (стр. 24-25) можно было значительно усилить упоминанием конкретного соединения CrNb_3S_6 , в котором рассчитанный спектр поглощения геликоидальной структурой мощности однородной накачки на стоячих спиновых волнах подтвержден экспериментально (Phys. Rev. Lett., 2022, V. 128, №24, P. 247203).

Указанные замечания не снижают высокого уровня работы. Считаю, что диссертация А.А. Расковалова удовлетворяет всем необходимым требованиям ВАК, а сам соискатель заслуживает присуждение ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.3. Теоретическая физика.

Ведущий научный сотрудник
лаборатории физико-химической механики
и механохимии ИФХЭ РАН
доктор физ.-мат. наук

Личную подпись Кулагина Н.Е. заверяю
Секретарь Ученого совета ИФХЭ РАН,
кандидат хим.наук

Н.Е. Кулагин

08.09.2025



И.Г. Варшавская