

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ахметовой Айгуль Альфредовны
«УСТОЙЧИВЫЕ СОСТОЯНИЯ ВИХРЕПОДОБНЫХ НЕОДНОРОДНОСТЕЙ В
ОДНООСНЫХ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ПЛЕНКАХ С МОДУЛИРОВАННЫМИ
МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПАРАМЕТРАМИ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Ахметовой Айгуль Альфредовны посвящена исследованию условий возникновения и свойств вихреподобных неоднородностей намагниченности типа скирмионов и солитонов в одноосных ферромагнитных тонких плёнках с дефектами.

Актуальность темы определяется бурным развитием исследований в области тонкоплёночных магнетиков и топологических материалов. Активно ведутся поиски магнитных материалов, где возможна реализация устойчивых скирмионных состояний, уникальные свойства которых – нанометровые размеры, высокая подвижность и простота манипулирования – определяют их перспективность в создании устройств и компонентов спинтроники, энергоэффективной памяти и др.

В диссертационной работе представлены исследования возможных типов микромагнитных неоднородностей, которые образуются в тонких одноосных плёнках с аксиально-симметричной модуляцией параметров вокруг дефектов. На основании численного решения уравнений, отвечающих минимуму функционала магнитной энергии, получены распределения намагниченности и установлено существование четырёх типов магнитных вихревых структур, локализующихся на дефектах. Определены наиболее значимые параметры материала, которые приводят к предпочтительной реализации либо скирмиона, либо нетопологического солитона, а также изучена их устойчивость в процессе перемагничивания материала, найдены условия превращения вихревых структур одних типов в другие. Показана подвижность возникающих скирмионов и возможность их существования в отрыве от дефекта, вблизи которого зародилась неоднородность.

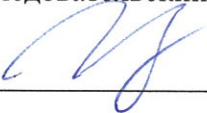
По содержанию автореферата возникли некоторые замечания:

1. Не вполне ясно, существует ли некоторый минимальный порог изменения параметров материала в окрестности дефекта, ниже которого вихреподобные структуры не возникают. Из рис. 3 следует, что в принципе такого порога нет, однако и рассчитанный размер скирмионов резко уменьшается.
2. При малом изменении параметров материала на дефекте представляется возможным исследование методами теории возмущений с получением некоторых аналитических результатов, однако работа содержит только численные расчёты.
3. В автореферате не уточняется численный метод, с помощью которого производится построение решений уравнений Лагранжа–Эйлера для намагниченности, и не даётся сведений о его устойчивости и численной погрешности.

Тем не менее, высказанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы. Полученные результаты изложены в публикациях в ведущих рецензируемых изданиях, доложены на международных и всероссийских конференциях, имеют высокую фундаментальную и прикладную значимость в контексте развития физики тонкоплёночных магнетиков и технологий спинтроники.

Считаю, что диссертационная работа «Устойчивые состояния вихреподобных неоднородностей в одноосных ферромагнитных пленках с модулированными материальными параметрами» является законченной научно-квалификационной работой, выполнена на высоком уровне и соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Ахметова Айгуль Альфредовна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 Физика конденсированного состояния.

Доктор физико-математических наук (1.3.8 Физика конденсированного состояния), доцент, профессор Физико-математического института ФГАОУ ВО Пермский государственный национальный исследовательский университет.

 / Циберкин Кирилл Борисович

«31» августа 2026 г.

Я, Циберкин Кирилл Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Тел. +7(912)581-68-80, +7(342)2-396-227, email: kbtsiberkin@psu.ru
614068, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15

ФГАОУ ВО Пермский государственный национальный исследовательский университет



К.Б. Циберкин
секретарь
31 августа