

**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 возможных типов микромагнитных неоднородностей, которые могут формироваться в ферромагнитных пленках с одноосной модифицированной анизотропией. Соискатель рассматривала структуру и свойства микромагнитных неоднородностей, а также их поведение в магнитном поле разной ориентации, предполагая, что возникновение указанных структур связано с локальным изменением характеристик пленки. Область, в которой происходит это изменение имеет аксиальную симметрию.

К наиболее интересным результатам, представленным в настоящей работе, на мой взгляд, следует отнести следующие.

1. Представлено строгое теоретическое обоснование того, что магнитные скирмионы блоховского типа могут существовать как устойчивые структуры в одноосных ферромагнитных пленках с пространственно модулированными параметрами.
2. Было показано, что на колумнарных дефектах типа «потенциальная яма» могут образоваться разные виды вихреподобных неоднородностей с блоховским распределением намагниченности: магнитные скирмионы и нетопологические солитоны.
3. Было показано, что формирование указанных видов неоднородностей носит пороговый характер: существуют критические значения радиуса дефекта, глубины потенциальной ямы и фактора качества материала пленки, которые определяют область существования неоднородностей.
4. Обнаружено, что под действием плоскостного магнитного поля магнитный скирмион перемещается как единое целое без изменения его топологии в направлении, перпендикулярном приложенному полю. По направлению перемещения скирмиона можно однозначно определить его киральность.

Автореферат написан достаточно подробно и позволяет в полной мере оценить уровень, новизну и научную значимость полученных результатов. Результаты, описанные в работе, неоднократно были представлены на российских и международных конференциях и имеют достойную апробацию. Однако при ознакомлении с авторефератом у автора отзыва возник ряд замечаний:

1. В работе описаны два вида вихревых неоднородностей, которые могут возникать в одноосных ферромагнитных пленках, содержащих колумнарные дефекты типа «потенциальная яма»: нетопологические солитоны и скирмионы. К сожалению, в работе отсутствуют рисунки, иллюстрирующие поведение магнитного моментов в этих неоднородностях.

2. На рис. 1, по-видимому, представлена пленка с колумнарным дефектом (в подписи к рисунку это не указано). В подписи к этому рисунку и в тексте автореферата нет информации о том, совпадает ли высота дефекта с толщиной пленки.
3. В автореферате нет ссылки на работу, в которой был получен график, представленный на рис. 2. На этом рисунке профили, соответствующие вихревым неоднородностям первого и второго типа, для большей наглядности можно было показать разными цветами. Каков размер вихревых неоднородностей первого и второго типа на рис. 2?
4. На рис. 4 представлена диаграмма области устойчивости вихреподобного

образования с полярностью  $m_z(0) = -1$  при фиксированных значениях

материальных параметров. В тексте есть описание характера изменения области устойчивости при изменении материальных параметров. Для удобства восприятия было бы желательно продемонстрировать эти изменения на рис. 4 кривыми другого цвета.

Высказанные замечания относятся преимущественно к оформлению работы и не влияют на положительную оценку представленной работы.

На основании автореферата можно сделать заключение, что диссертационная работа «Устойчивые состояния вихреподобных неоднородностей в одноосных ферромагнитных пленках с модулированными материальными параметрами» является законченным научным исследованием, которое имеет строгую структуру, а полученные результаты характеризуются достоверностью и обладают необходимой степенью новизны. Следовательно, автор работы Ахметова Айгуль Альфредовна заслуживает присуждение ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Шапаева Татьяна Борисовна

Доктор физико-математических наук,

Доцент кафедры магнетизма физического факультета

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Адрес: 119991, ГСП-1, г. Москва, Ленинские горы, МГУ имени М.В. Ломоносова, дом 1, строение 2, физический факультет.

Телефон: +7 903 5599516, эл. почта: shapaeva@mail.ru

25.08.2026

Подпись Шапаевой Т.Б. удостоверяю

Ведущий специалист  
по кадрам

Королевская Р. М.

