

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Е.А. Михалицыной  
«Магнитная анизотропия и гистерезисные свойства аморфных и  
нанокристаллических плёнок Fe-M-Cu-Si-B (M: Nb, NbMo, W),  
представленной на соискание учёной степени кандидата  
физико-математических наук

Согласно цели исследований, использованным материалам, экспериментальным методикам и полученным результатам, работа полностью соответствует специальности 01.04.11 Физика магнитных явлений, а также области физико-математических наук, по которым она представлена.

В работе изучались кристаллоструктура и магнитные свойства плёночных образцов аморфных и нанокристаллических сплавов на основе Fe-Si-B, легированных тугоплавкими ингибиторными элементами (3-4%).

Используя современные методы атомного осаждения для получения образцов, рентгеноструктурный анализ в процессе их термо- и термоманитных обработок, измерения магнитных свойств с помощью вибромагнитометра и СКВИД-магнитометра, магнито-силовой микроскопии, автору удалось обнаружить существенные отличия поведения структуры и свойств тонко плёночных образцов от ленточных.

В частности показано, что

- на снижение спонтанной намагниченности насыщения в плёнках толщиной менее 150 нм существенное влияние оказывает поверхностный немагнитный оксидный слой;
- шероховатость поверхности является одним из источников роста коэрцитивной силы при утонении плёнок;
- кристаллизация плёнок начинается при более низких температурах и приводит к более крупным кристаллам (до 20 нм зёрна Fe-Si);
- существуют стохастические магнитные структуры, с переходящими от трёхмерных к двумерным корреляциям намагниченности при уменьшении толщины плёнок.

Определение оптимальных режимов термоманитной обработки, создающей наведённую одноосную магнитную анизотропию, позволило автору диссертационной работы – Е.А. Михалицыной улучшить магнитные характеристики исследуемых магнитных плёнок до уровня, присущего характеристикам аморфных и нанокристаллических лент. Полагаю, что эти и другие результаты (роль разных ингибиторов, преобразование доменных границ с изменением толщины пленки и т.п.) окажутся полезными при дальнейшей разработке миниатюрных магнитных элементов электронных устройств.

Результаты работы опубликованы в ряде журналов и многократно докладывались на научных конференциях.

В целом диссертационная работа Е.А. Михалицыной представляет собой решение актуальной научно-практической задачи и вносит вклад в развитие представлений о структуре и магнитных свойствах нанокристаллических плёнок. Автор диссертации несомненно достойна учёной степени кандидата физико-математических наук.

Драгошанский Юрий Николаевич, доктор физико-математических наук,  
главный научный сотрудник лаборатории микромагнетизма Института  
физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН.  
620108, г. Екатеринбург, ул.С.Ковалевской,18.  
Телефон: (343) 374 0230. E-mail: drago@imp.uran.ru

государствен.