

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Занаевой Эржены Нимаевны «Разработка функциональных материалов на основе аморфных сплавов систем Fe-B-P-Si-Mo-Cu и (Fe,Ni)-B-P-Si-C», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Диссертационная работа Занаевой Эржены Нимаевны посвящена установлению зависимости структуры и магнитных свойств от состава и термической обработки аморфных материалов на основе железа систем Fe-B-P-Si-Mo-Cu и (Fe,Ni)-B-P-Si-C.

В диссертационной работе получены следующие результаты, представляющие научную и практическую значимость: 1) Показано, что в сплавах системы Fe-B-P-Si-Mo-Cu при формировании гомогенной нанокристаллической структуры основное влияние на сдерживание роста зерна оказывает легирование молибденом, а не увеличение количества центров гетерогенного зарождения за счет введения меди. 2) Установлено, что в сплавах  $(\text{Fe}_{1-x}\text{Ni}_x)_{79}\text{P}_5\text{B}_{12}\text{Si}_3\text{C}_1$ , ( $x = 0; 0,2; 0,4; 0,5; 0,6$ ) увеличение содержания никеля приводит к появлению области переохлажденной жидкости, температурный интервал существования которой достигает 43 К в сплавах с  $x=0,5$  и  $0,6$ . В свою очередь высокая термическая стабильность аморфной фазы и переохлажденной жидкости связана с изменением состава смеси кристаллизующихся фаз. 3) Установлены различия в зависимости энергии активации кристаллизации (ЕА) сплавов системы Fe-Ni-B-P-Si-C от содержания никеля при изохронном нагреве и изотермической выдержке.

По автореферату диссертационной работы можно сделать следующие замечания: в качестве цели диссертационной работы указана разработка функциональных материалов для расширения номенклатуры применяемых сплавов и повышения эффективности работы электронных устройств, однако в тексте автореферата отсутствует анализ влияния демонстрируемых магнитных свойств на работу электронных устройств, использующих исследуемых материалов, в списке задач изучение данного аспекта также отсутствует.

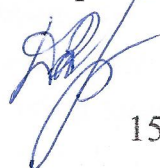
Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки работы в целом. Достоверность полученных данных подтверждается согласованностью с существующими теоретическими оценками и ранее опубликованными экспериментальными данными. Результаты диссертационной работы неоднократно представлялись на российских и международных конференциях, были опубликованы в 15 работ из них 6

работ в изданиях, входящих в базы данных Web of Science (Core Collection)/Scopus и перечень ВАК, 1 патент РФ, подана заявка на международный патент.

Содержание автореферата диссертации позволяет утверждать, что представленная работа выполнена на высоком научном уровне и является завершённой. По актуальности, новизне, практической значимости и полученным результатам она соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор – Занаева Эржена Нимаевна - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

кандидат физико-математических наук,  
научный сотрудник кафедры магнетизма  
Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова

Карпенков Дмитрий Юрьевич



15 декабря 2021 г.

Адрес: 119991, Москва, ГСП-1,  
Ленинские горы, д. 1, стр. 2, физический факультет  
МГУ им. М.В. Ломоносова  
Телефон: +7 915 437 22 42  
e-mail: [Karpenkov.d@mail.ru](mailto:Karpenkov.d@mail.ru)



*Занаева Эржена Н.С.*