

на автореферат диссертации Незнахина Дмитрия Сергеевича «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ГИСТЕРЕЗИСНЫЕ МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА НАНО - И МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СПЛАВОВ РЗМ-3d-МЕТАЛЛ-БОР ПРИ ТЕРМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ И ГИДРОСТАТИЧЕСКОМ ДАВЛЕНИИ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – Физика магнитных явлений.

Нано - и микрокристаллические сплавы на основе 3d и 4f металлов, легированные бором, в настоящее время рассматриваются как наиболее перспективные материалы для создания постоянных магнитов с повышенными техническими характеристиками. Диссертационное исследование Дмитрия Сергеевича Незахина выполнено именно по этой актуальной теме, в которой тесным образом переплетены проблемы фундаментального и практического характера. Однако успешные технологии производства таких материалов нельзя разработать без решения целого ряда принципиальных вопросов. В частности, вопросов повышения свойств за счет создания оптимальной магнитной и кристаллической текстуры, за счет эффективного использования принципа обменной связи между высокоанизотропной компонентой материала и избыточным наножелезом. Как ни странно, для практически важных сплавов все еще не определены с высокой степенью достоверности величины фундаментальных магнитных констант, без знания которых невозможно делать прогнозы, касающиеся технических процессов перемангничивания. Именно эти процессы и определяют уровень технических характеристик магнита. Указанные три группы важных вопросов были успешно решены Дмитрием Сергеевичем.

В диссертации уделено особое внимание исследованиям явления магнитного гистерезиса при экстремальных условиях (низкие температуры, высокие давления) эксплуатации изучаемых материалов. Эти исследования Дмитрий Сергеевич также успешно завершил, получив надежные данные по техническим процессам перемангничивания, которые протекают в экстремальных условиях (температура - до 1,8 К, гидростатическое давление - до 7 кбар) эксплуатации магнита.

В целом основные положения диссертации, выносимые на защиту, и их систематическое изложение следует рассматривать как законченный научный труд.

Вместе с тем следует указать на определенные недостатки работы, которые могут послужить также пожеланиями для дальнейших исследований. На мой взгляд, особого внимания заслуживают низкотемпературные эксперименты, позволившие обнаружить скачкообразный вид функции $M(H)$ (M – намагниченность, H – напряженность

магнитного поля). Дмитрий Сергеевич предлагает вполне разумное объяснение этого явления на качественном уровне, предлагая в диссертации модель двухстадийного перемагничивания. Однако явную периодичность процесса перемагничивания, рис.5, с характерной постоянной величиной энергии $\Delta M \cdot \Delta H / 2$ (ΔM – скачкообразное изменение M , ΔH – изменение H между двумя ближайшими скачками), в рамках такой модели объяснить, по-видимому, не представляется возможным.

В работе показано, что пропускание электрического тока через расплав в процессе спиннингования оказывает определенное влияние на структуру материала. Несомненно, этот экспериментальный результат также заслуживает положительной оценки. Однако, на мой взгляд, вопросы физики этого интересного эффекта остались открытыми. В то же время, возможно, здесь мы имеем дело с проявлением явления полиаморфизма, характерного для аморфных материалов.

Сделанные замечания не снижают общего весьма положительного впечатления от работы, а носят, скорее, рекомендательный характер для развития темы. Содержание автореферата, несомненно, позволяет сделать вывод о том, что диссертационное исследование Незнахина Дмитрия Сергеевича «**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ГИСТЕРЕЗИСНЫЕ МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА НАНО - И МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СПЛАВОВ РЗМ-3d-МЕТАЛЛ-БОР ПРИ ТЕРМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ И ГИДРОСТАТИЧЕСКОМ ДАВЛЕНИИ**» является самостоятельным, логическим, обоснованным и завершённым исследованием в области физико-математических наук. Данное исследование отличается научной новизной и существенным вкладом в физику магнитных явлений, а автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – Физика магнитных явлений.

Кандидат физико-математических наук
Старший научный сотрудник
Ведущий научный сотрудник
Лаборатории ферромагнитных сплавов
ФГБУН Института физики металлов имени
М.Н. Михеева Уральского отделения РАН
620990, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 18
physics@imp.uran.ru

Королёв Александр Васильевич

