

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу Семирова Александра Владимировича «Высокочастотный импеданс и магнитные свойства аморфных и нанокристаллических ферромагнитных проводников при термическом, деформационном и магнитополевым воздействиях», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.11 - Физика магнитных явлений

Диссертационная работа А.В. Семирова посвящена установлению природы влияния термических, деформационных и магнитолевых воздействий на высокочастотный импеданс и магнитные свойства аморфных и нанокристаллических ферромагнитных проводников. Интерес к исследованиям высокочастотного импеданса ферромагнитных структур (в интервале частот выше 100 кГц) был привлечен около двадцати лет назад в связи с открытием гигантского магнитоимпедансного эффекта, который наряду с гигантским магниторезистивным эффектом становится все более и более значимым при разработке сред для высокочувствительных датчиков нового поколения. При этом, разработка аморфных и нанокристаллических сенсорных сред нового поколения требует решения целого ряда фундаментальных задач, связанных с формированием наведенной магнитной анизотропии с узкой дисперсией осей легкого намагничивания, и понимания магнитодинамики сред с высокой магнитной проницаемостью. Таким образом, проблема установления природы и количественное описание влияния на высокочастотный импеданс и магнитные свойства ферромагнитных проводников термических, деформационных и магнитолевых воздействий представляется важной задачей, как в плане изучения фундаментальных вопросов физики магнитных явлений, так и с прикладной точки зрения, а данная диссертационная работа может быть классифицирована как актуальное исследование.

Диссертация А.В. Семирова состоит из введения, пяти глав и заключения. Работа изложена на 266 страницах машинописного текста. Работа содержит 118 рисунков и 2 таблицы. Список цитированной литературы содержит 221 наименование.

В рамках обозначенного направления А.В. Семиров поставил перед собой ряд конкретных научных задач. Например, развитие методологии исследований и разработка нового измерительного оборудования, необходимого для понимания магнитодинамики сред с высокой магнитной проницаемостью; изучение особенностей эффективной магнитной анизотропии в условиях совместного и отдельного термического, деформационного и магнитолевого воздействия на основе сравнительного анализа высокочастотного импеданса и квазистатических магнитных характеристик; обоснование вопросов применимости метода магнитоимпедансной спектроскопии для исследования стадий структурной релаксации аморфных и магнитомягких сплавов; разработка метода определения константы магнитострикции насыщения на основе магнитоимпедансных и стресс-импедансных зависимостей и т.д.

Следует отдельно отметить огромную и кропотливую работу диссертанта по разработке и применению инструментальных комплексов и методологических приемов для применения импедансной спектроскопии в широчайшем интервале температур от криогенных до ~ 400 °С. Речь идет об интервале, существенно превышающем стандартный интервал технологических температур, применяемых при разработке сенсорных устройств. Именно использование расширенного температурного интервала позволило решить целый ряд интересных фундаментальных задач, таких, как разработка метода определения константы магнитострикции насыщения на основе магнитоимпедансных и стресс-импедансных зависимостей или объяснение особенностей резкой температурной зависимости импеданса вблизи магнитного фазового перехода и др. Это единственное систематическое исследование температурных зависимостей магнитного и стресс-импеданса, выполненное в России, за всю историю проведения работ

по магнитоимпедансному эффекту. Во всем мире есть лишь несколько исследовательских групп, способных проводить высокоточные исследования с помощью магнитоимпедансной спектроскопии в широком интервале температур как выше, так и ниже комнатной, но ни одна из них не представила результаты исследований в столь полной форме.

К числу наиболее интересных научных результатов, полученных диссертантом, можно отнести объяснение причины слабого влияния на импеданс магнитомягких лент типа FeCoMoSiB внешнего магнитного поля, ориентированного вдоль оси легкого намагничивания (компенсационный характер изменения магнитных проницаемостей соседних доменов в объеме скин-слоя); понимание причин того, что при деформации растяжения компенсационный характер изменений циркулярных магнитных проницаемостей областей магнитомягкого провода с аксиальным или геликоидальным типом магнитной анизотропии приводит к появлению узкого частотного интервала, в котором влияние деформации растяжения на импеданс минимально; влияние термического, деформационного и магнитного воздействий на магнитомягкие композиты с полимерными или ферромагнитными покрытиями и др.

Плодотворное сотрудничество группы магнитодинамики сред с высокой магнитной проницаемостью в Уральском государственном университете и позднее в Уральском федеральном университете и группы А.В. Семирова на кафедре физики Восточно-Сибирской Академии образования продолжается многие годы. Мы неоднократно обменивались студентами, направленными на стажировку (прошли стажировки: Д. Букреев в Екатеринбурге, С. Волчков, А. Бучкевич, Ю. Новоселова, А. Членова в Иркутске), и публиковали совместные научные работы. А.В. Семиров подготовил трех кандидатов наук. Он имеет авторские свидетельства на изобретения, и лично руководил грантами РФФИ по тематике, затрагиваемой в диссертационной работе. А.В. Семиров – увлеченный организатор науки: при его непосредственном участии было организовано 6 Байкальских международных конференций "Магнитные материалы. Новые технологии", которые стали своеобразной школой мастерства для молодых магнитологов всей России.

В целом можно заключить, что А.В. Семиров является не просто физиком-исследователем, сформировавшим активно работающую научную группу в г.Иркутске, фактически он возглавил перспективное направление температурных исследований высокочастотного импеданса аморфных и нанокристаллических ферромагнитных проводников в условиях дополнительных воздействий (деформационном и магнитном). Александра Владимировича отличают добросовестное отношение к делу и умение создать творческую обстановку в коллективе, высочайшая научная и педагогическая квалификация, способность к патентно-инновационной деятельности. Он способен ставить и решать многоплановые исследовательские задачи в области физики магнитных явлений и функциональных магнитных материалов, включая новые решения при постановке «инструментальных» задач. Все это позволяет считать квалификацию А.В.Семирова соответствующей уровню доктора физико-математических наук по специальности 01.04.11 – «Физика магнитных явлений» и рекомендовать его для присуждения искомой учёной степени.

03.03.2015

Курляндская Галина Владимировна, научный консультант, доктор физико-математических наук по специальности 01.04.11 – «Физика магнитных явлений», профессор-исследователь кафедры магнетизма и магнитных наноматериалов Института естественных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. тел. 343-2617528; e-mail: galinakurlyandskaya@urfu.ru

Подпись *Курляндская Г.В.*
Заверяю: вед. документовед ОДОУ
Александр С.И.