

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Попова Вячеслава Валериевича **«Гигантский магнитный импеданс в аморфных микропроводах в диапазоне сверхвысоких частот»**, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Кандидатская диссертация Попова В. В. посвящена исследованию аморфных ферромагнитных микропроводов с высокой чувствительностью к внешнему магнитному полю, проявляющуюся в аномальных импедансных характеристиках. Это, на наш взгляд, является одним из актуальных направлений в магнитометрии. Подобные исследования делают возможным развитие этого направления, расширяя его в диапазон сверхвысоких частот.

Уместно заметить, что в конце 80-х годов, совместно с научным руководителем диссертанта профессором Бержанским Владимиром Наумовичем, наша научная группа (Кишиневский НИИ электроприборостроения) исследовала в этих проводах ферромагнитный и естественный ферромагнитный резонанс. Тогда мы не исследовали гигантский магнитный импеданс (ГМИ-эффект), т.е. чувствительность импеданса микропровода с маленькой отрицательной магнитострикцией к внешнему магнитному полю. Причиной этого был интерес к проводам с положительной магнитострикцией, которые использовались для радиопоглощающих материалов. Непосредственно ГМИ-эффект был обнаружен только 1991 году В. Е. Махоткиным с сотрудниками в аморфной ленте на основе  $\text{CoFeSiB}$ .

Экспериментальное и теоретическое исследование ГМИ-эффекта в настоящее время осуществляется во всем мире большим числом исследователей, но, несмотря на это, диссертация Попова В. В. выделяется

как подбором материала исследования, так и применяемыми экспериментальными методами. По существу разработанный экспериментальный метод измерения импедансных характеристик столь тонкого микропровода в СВЧ диапазоне, представляемый диссертантом, является уникальным. Насколько мне известно, такая методика измерения для микропровода разработана впервые. Результаты этой методики (для частного случая толстого микропровода) совпадают с результатами традиционного волноводного метода с поглотителями на конце волновода, ранее примененному к микропроводу группой профессора Бержанского В. Н.

Относительно результатов, полученных диссертантом во второй и третьей главах, можно коротко констатировать: получены нетривиальные экспериментальные результаты, позволяющие судить о свойствах ГМИ-эффекта в СВЧ области в исследуемых образцах, которые подвергались воздействию механических напряжений и магнитных полей. Самое главное – разработаны методики измерений, которые в дальнейшем позволят оптимизировать подбор микропроводов для применения в ГМИ датчиках.

Несмотря на достигнутые успехи диссертанта, на мой взгляд по этим двум пунктам можно сделать следующее замечание. Ряд авторов на основе простых зависимостей, аналогичных формуле (1) из автореферата, получила тенденцию уменьшения величины ГМИ-отношения, вычисляемой по формуле (7) из автореферата, при возрастании частоты переменного тока. Однако учет частотной дисперсии магнитной проницаемости уменьшает эту тенденцию (впервые на это обратил внимание А. Yelon). Диссертанту можно было бы подробнее остановиться на исследовании этого факта.

Наконец, относительно последней главы диссертации можно отметить следующие. Достаточно редко диссертанты, проводящие экспериментальное исследование, пытаются теоретически объяснить его результаты. Здесь мы видим эту попытку. Хотя представленная теория носит больше качественный



характер, несомненно, её подход может в дальнейшем войти, как часть, в количественную теорию.

Несмотря на представленное замечание, диссертационное исследование представляет целостный и законченный труд, а автор работы достоин присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений.

Доктор физико-математических наук,  
старший научный сотрудник лаборатории  
электрохимической обработки материалов  
Института прикладной физики АН Молдовы



Баранов С. А.

Почтовый адрес:

Институт прикладной физики АН Молдовы,  
ул. Академическая, 5, г. Кишинев, MD-2028,  
Республика Молдова

Подпись доктора физико-математических наук, старшего научного  
сотрудника лаборатории электрохимической обработки материалов  
Института прикладной физики АН Молдовы Баранова С. А. заверяю:  
Зам директора по науке  
Института прикладной физики АН Молдовы,  
доктор физико-математических наук

Герман Корнел

