

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

*о работе Тарасенко Артёма Сергеевича по диссертационному исследованию «Поверхностная спин-волновая электродинамика антиферромагнитных сред с центром антисимметрии», представленному на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – «физика магнитных явлений»*

Диссертационная работа Тарасенко Артёма Сергеевича посвящена анализу влияния постоянного внешнего электрического поля на условия взаимодействия электромагнитных волн с ограниченными нескомпенсированными антиферромагнетиками (АФМ) с центром антисимметрии.

Актуальность выбранной темы работы не вызывает сомнений, поскольку она является ключевой для понимания электродинамических свойств таких активно исследуемых в настоящее время композитных магнитных сред как монокристаллические и синтетические мультиферроики. При этом, как было показано ранее, в постоянном внешнем электрическом поле уже centrosymmetric магнитоскомпенсированный АФМ по своим электродинамическим свойствам становится подобен  $\omega$ -средам (интенсивно исследуемому классу электромагнитных метаматериалов), но, в отличие от традиционных металл-диэлектрических структур, резонансными характеристиками АФМ среды, находящейся в постоянном внешнем электрическом поле, можно плавно управлять.

Основываясь на лавинообразном росте в последние годы числа научных публикаций, посвященных различным аспектам АФМ спинтроники, и том факте, что АФМ с центром антисимметрии является магнитоэлектриком, можно ожидать, что исследование влияния постоянного внешнего электрического поля на спин-волновую электродинамику АФМ сред с центром инверсии может указать путь к реализации новых классов магнитных гетероструктур с уникальными динамическими характеристиками для распространения как электромагнитных, так и спиновых волн. Однако поскольку этот вопрос практически не рассматривался, то именно этой теме и посвящена обсуждаемая диссертационная работа. В ее основе лежит анализ многократно апробированной феноменологической модели двухподрешеточного одноосного АФМ.

Используя базовые методы электродинамики сплошных сред, автору диссертации удалось получить целый ряд новых, физически интересных и практически важных результатов, к числу которых, в первую очередь, несомненно следует отнести найденные необходимые условия для максимально интенсивного возбуждения в условиях полного внутреннего отражения (ПВО) однопарциальных эванесцентных волн ТМ- или ТЕ-типа, распространяющихся вдоль поверхности полуограниченной оптически прозрачной антиферромагнитной среды (особой поверхностной электромагнитной волны (ОПВ) соответствующей поляризации). При этом в работах автора впервые



было показано, что в случае уединенной границы раздела оптически прозрачных диэлектриков при резонансном возбуждении такой ОПВ падающей извне плоской объемной волной в условиях ПВО волна ТМ-типа отражается от поверхности диэлектрика как от идеального металла. Диссертанту впервые удалось указать условия существования нового класса распространяющихся безобменных спиновых волн – магнитоэлектрических магнонов с уникальными для этого класса спин-волновых возбуждений дисперсионными характеристиками. Следует особо подчеркнуть, что в основе всех этих эффектов лежит последовательный учет эффектов псевдокирального и гиротропного взаимодействий в ограниченном антиферромагнетике с центром антисимметрии.

Несомненная достоверность полученных результатов основана на использовании хорошо апробированных физических моделей и адекватных аналитических и численных методов. В предельных случаях имеется соответствие с основными положениями теории поляритонных волн магнитных слоистых сред.

Основные положения диссертации в полном объеме опубликованы в ведущих по данной тематике научных журналах и многократно докладывались на престижных международных научных школах и конференциях.

По моему мнению, данная диссертационная работа представляет собой самостоятельное и вполне завершенное исследование в практически важной области современной теории физики магнитных явлений. Ее следующим этапом должен стать анализ поверхностной спин-волновой электродинамики ограниченных электрически поляризованных антиферромагнитных сред с центром антисимметрии в случае, когда они одновременно обладают не только собственной гиротропией, но и естественной (в частности, структурной) оптической активностью.

Мое знакомство и начальное сотрудничество с А.С.Тарасенко состоялось в 2009 году, когда началась работа в рамках совместного российско-украинского исследовательского проекта РФФИ–ГФФИУ «Новые микроволновые и оптические магнитоэлектрические эффекты в ферритах, композитных наноструктурах и фотонных кристаллах». В последующие годы это сотрудничество было продолжено в рамках еще двух исследовательских проектов между РАН (ИРЭ им.В.А. Котельникова) и НАНУ (ДонФТИ им.А.А. Галкина). Часть результатов, полученных в ходе выполнений этих проектов, и отражена в материалах обсуждаемой диссертации.

Диссертант, работая в отделе фазовых превращений ДонФТИ с ноября 2010 года, за это время успел проявить себя как грамотный и квалифицированный специалист, умеющий самостоятельно ставить и успешно решать актуальные задачи физики с привлечением адекватных, современных аналитических и численных методов. Ему свойственны такие качества, как трудолюбие, инициативность, физическая интуиция, упорство в достижении намеченной цели.

В 2014-2015 годах работа соискателя была также поддержана стипендией НАН Украины для молодых ученых.

У меня нет сомнений, что данная диссертационная работа «Поверхностная спин-волновая электродинамика антиферромагнитных сред с центром антисимметрии» удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Артем Сергеевич Тарасенко заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений.

Научный руководитель:  
руководитель лаборатории магнитных  
явлений в микроэлектронике  
ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН,  
доктор физико-математических наук,  
профессор

В.Г. Шавров

05 июня 2019 г.

Подпись В.Г.Шаврова заверяю  
Учёный секретарь ИРЭ  
им. В.А. Котельникова РАН  
к.ф.-м.н.

И.И. Чусов