

XIV Международная конференция «Электромагнитное поле и материалы (фундаментальные физические исследования)»¹

(18–19 ноября 2016 г., НИУ «Московский энергетический институт»)

Комплекс редакционно-издательских услуг по подготовке и выпуска сборника трудов конференции (доклады будут размещены в РИНЦ) был осуществлен ООО «Научно-издательский центр ИН-ФРА-М».

Конференция, организаторами которой были ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», ФИАН им. П.Н. Лебедева, Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, ИРЭ РАН им. В.А. Котельникова, «НИУ «Московский авиационный институт». Мероприятие проводилось при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-08-20853).

Подтверждением роста научного интереса к тематике прошедшей конференции служит не уменьшающееся в динамике число докладчиков (в 2016 г. было зарегистрировано свыше 70 участников, общее число опубликованных в сборнике трудов докладов – 43, авторов докладов – 118) и участие в ней отечественных ученых из ведущих вузов, иностранных специалистов (США, Канада, КНР, Болгария, Таджикистан), членов РАН и ведущих специалистов организаций РАН. Кроме того, возросло число организаций, принимающих участие в работе конференции, при этом состав основных участников практически не меняется. Достаточно активное участие в работе конференции приняли студенты, аспиранты и молодые специалисты, в том числе таких вузов, как МГУ, МИСиС, МЭИ, ЮФУ, КГУ, ИГЭУ и др. Стоит также отметить, что в работе конференции участвовали не только представители столичных учебных и научных организаций, но и ученые из Московской области, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Ростова-на-Дону, Иваново, Саратова, Крыма, Краснодара, Калуги, Сыктывкара, Республики Таджикистан, КНР и Болгарии.

Важная задача конференции — популяризация физики как науки, привлечение молодых специалистов к участию в научно-исследовательской деятельности, к проведению фундаментальных физических исследований. Для этого на конференцию

приглашены известные ученые из РАН, ее институтов и ведущих научных и образовательных организаций России, доклады которых посвящены истории, развитию и современному состоянию фундаментальных исследований в области физики, а также известным деятелям науки и образования. Так, на пленарном заседании конференции проф. П.Н. Николаев (МГУ им. М.В. Ломоносова) выступил с докладом о выдающемся ученом, организаторе российской науки и образования Петре Николаевиче Лебедеве в связи со 150-летием со дня его рождения и развитии физических исследований в Московском университете.

На конференции серьезное внимание уделялось проблемам в области фундаментальных теоретических и экспериментальных исследований в (**Секция 1. «Фундаментальные исследования в современной физике»**). На пленарном заседании выступил проф. С.П. Вятчанин, принимавший участие в составе научной группы из МГУ в международном научном проекте по первому прямому детектированию гравитационных волн, существование которых предсказывала разработанная в XX в. Альбертом Эйнштейном общая теория относительности. Докладчик поделился подробностями, деталями и результатами работы коллабораций LIGO и VIRGO в этом направлении и рассказал коллегам о вкладе группы российских ученых в это открытие. Кроме того, активно обсуждались вопросы математического моделирования и экспериментального исследования сильных электромагнитных полей, физики низкоэнергетических ядерных реакций, поиска протонов космического излучения высокой энергии с использованием новых методов исследования, а также различные современные концепции в области теоретической физики (прежде всего, физики элементарных частиц и теории поля).

Доклады секции 2. «Физические и математические основы спиновой электроники» были посвящены проблемам исследований в области спиновой волновой электроники. Спиновая волновая электроника — область науки, возникшая в 60-е годы XX в. и изучающая свойства и характеристики спиновых волн в различных магнитоупорядоченных средах и структурах. Поскольку спиновой волне

¹ Пресс-релиз конференции доступен на официальном веб-сайте журнала «ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение»: <http://eepir.ru/news/item/2497-xxiv-mconf-el-poleimateriali.html>

соответствует квазичастица под названием «магнон», то примерно 10 лет назад многие зарубежные и отечественные ученые стали называть эту область науки магноники. Ферритовые среды и структуры, в которых эффективно распространяются и возбуждаются спиновые волны, как правило, обладают пространственной анизотропией, из-за чего спиновые волны приобретают принципиально новое свойство (которым не могут обладать волны в изотропных средах) — неколлинеарную ориентацию групповой и фазовой скоростей (часто такие волны кратко называют неколлинеарными). Это свойство спиновых волн дает возможность наблюдать такие необычные физические эффекты, как однонаправленное распространение волн, появление двух (нескольких) отраженных или преломленных лучей, отсутствие отражения, необратимость хода лучей при отражении и преломлении, возникновение отрицательного отражения или преломления и др. Несмотря на полувековой возраст спинволновой электроники, до настоящего времени ни один из перечисленных выше эффектов не используется на практике ни в нашей стране, ни за рубежом по ряду причин, основной из которых является достаточно сложное описание различных волновых процессов в анизотропных средах.

В настоящее время спинволновая электроника или магноника решает следующие задачи:

исследование свойств неколлинеарных дипольных спиновых (магнитоэлектрических) и обменных спиновых волн, а также свойств волновых пучков указанных волн в однородных, неоднородных, пространственно-периодических и пространственно-ограниченных (магнитные волноводы и резонаторы) средах и структурах, созданных на основе ферромагнетиков или метаматериалов, включающих ферромагнетики;

исследование физических законов и эффектов, возникающих при распространении указанных волн и волновых пучков в анизотропных средах и структурах, содержащих ферромагнетики и (или) метаматериалы;

исследование и создание на основе ферромагнетиков различных сред, структур или метаматериалов с новыми свойствами;

исследование возможностей создания различных приборов, использующих ферромагнетики, для аналоговой обработки сигналов на СВЧ.

Доклады секции 2 отображали оригинальные результаты теоретических и экспериментальных исследований по указанным проблемам.

Секция 3. «Физика сложных систем» была посвящена актуальным вопросам самоорганизации в магнитных стационарных и нестационарных струк-

турах, важных для эффективного развития современных элементов спинтроники и магнитоэлектроники. Также были представлены доклады о токовой, полевой и температурной самоорганизации в сложных полосковых проводниках, актуальных для современной микроэлектроники, о возможной природе шаровой молнии и фотонных доменах.

Рассматривались проблемы физики и техники устройств, использующих материалы с памятью, регистрации электрических сигналов, генерируемых живыми биологическими системами. Высокий интерес для развития фундаментальных основ инженерных наук представляли доклады, посвященные физическим процессам и наноманитным материалам в роторах высокоскоростных и сверхвысокоскоростных электромеханических преобразователей энергии, исследованию магнитных полей сложных конфигураций под линейными разъединителями открытых распределительных устройств, а также высокоэффективных ветровых энергетических установок и влияния размера и формы нанодисперсных частиц графита на электрическую проводимость и термостойкость углеродных покрытий.

Секция 4. «Физика и технология создания радиопоглощающих материалов и покрытий» объединяла доклады, посвященные разработке физических основ создания материалов для обеспечения поглощения или пропускания сверхвысокочастотных электромагнитных излучений; такие исследования ведутся с середины прошлого столетия. В этой области науки и техники достигнуты определенные результаты, однако технология создания, прежде всего, достаточно тонких и легких покрытий остается в центре внимания различных научных центров и лабораторий. Исследуются не только материалы, обеспечивающие радиопоглощающие свойства изделий, но и воздействие на них различных внешних факторов, структурные изменения, технологические параметры изготовления, поглощающие свойства в более высоких диапазонах частот. Основными материалами, изучаемыми в этой сфере, являются ферриты, в частности гексаферриты. Задача поиска материалов, поглощающих электромагнитные излучения, или пропускающих их в определенных диапазонах частот, остается одной из важнейших для создания медицинской техники, решения экологических проблем, разработки бытового оборудования и специальной техники. Разработкой упомянутых проблем занимаются в нескольких университетских и научных лабораториях России, а также в США, Чехии, Бразилии, Китае и ряде других стран.

Поскольку моделирование решает немало задач последующих технологических методик и способов, то на конференции этим вопросам было уде-

лено особое внимание. На заседаниях секции были рассмотрены проблемы моделирования структуры защитных покрытий, их геометрических размеров, массы, а также магнитных и диэлектрических свойств при воздействии окружающей среды. В ряде докладов представлены результаты исследований магнитных свойств получаемых материалов и покрытий, а также поглощения, пропускания и отражения электромагнитного излучения достаточно размерными и пленочными покрытиями.

Секция 5. «Применение ферритовых и резистивных материалов и покрытий в микроволновой технике» заслушала и обсудила доклады, посвященные актуальным проблемам теоретического и экспериментального исследования электрофизических параметров диэлектрических и ферромагнитных материалов (в особенности гексагональных ферритов и ферритовых резонаторов), электромагнитных явлений и эффектов в них в широком диапазоне частот, а также использования последних для создания элементов и устройств микроволновой и другой техники (например, беспроводных датчиков).

Стоит отметить, что российские ученые принимают активное участие и вносят существенный вклад в решение научных проблем, рассмотренных на конференции. В частности, сотрудники ФИАН им. П.Н. Лебедева внесли весомый вклад в реализацию российско-японского эксперимента RUNJOB, а ученые МГУ им. М.В. Ломоносова – в международный проект по прямому детектированию гравитационных волн.

Анализ докладов, представленных на конференции, показывает, что проблематика научных проектов, поддержанных РФФИ, и перечень актуаль-

ных проблем, упомянутых выше, в значительной степени взаимосвязаны и соответствуют друг другу. Таким образом, как данная конференция, так и многие из представленных на ней докладов поддержаны грантами РФФИ. Например, работы участников конференции поддержаны грантами РФФИ № 14-07-00332, № 16-29-03120-офи_м, № 15-08-99600-а, № 16-08-01101-а, 16-58-53123 ГФЕН-а и др., а также грантами, стипендиями и субсидиями Президента РФ и Минобрнауки РФ.

По результатам проведенного мероприятия были приняты решения:

1. Провести в 2017 г. юбилейную XXV Международную конференцию «Электромагнитное поле и материалы (фундаментальные физические исследования)»;

2. Включить доклады конференции постатейно в РИНЦ;

3. На основании решения организационного и Программного комитетов конференции рекомендовать лучшие доклады, представленные на конференции, для публикации в журнал «Известия РАН. Серия физическая»;

4. Провести информационное оповещение конференции в журналах «Электричество» и «ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение»;

5. Выразить благодарность от лица организационного комитета конференции сотрудникам ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», журнала «ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение» и коллективу ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М» за помощь и содействие в организации конференции.