

ОТЗЫВ
научного руководителя д.ф.-м.н. Сапеги Виктора Федоровича
о научной деятельности соискателя ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния»
Калитухо Инны Викторовны

В 2010 году Калитухо И. В. поступила в Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина). В 2014 получила диплом бакалавра с отличием по направлению подготовки 210100 «Электроника и микроэлектроника», в 2016 году получила диплом магистра с отличием по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника». С 2014 года работает в лаборатории спиновых и оптических явлений в полупроводниках ФТИ им. А. Ф. Иоффе. В 2018 году на отлично сдала кандидатские экзамены по специальности, философии и иностранному языку.

За время работы Калитухо И. В. проявила себя как инициативный, целеустремленный и трудолюбивый сотрудник, способный не только проводить сложные эксперименты, но и ставить актуальные научные задачи. Специализацией Калитухо И. В. является экспериментальное исследование спиновых свойств полупроводников и структур на их основе. За время своей научной работы Калитухо И. В. освоила ряд весьма эффективных экспериментальных методик, в том числе неупругое рассеяние света с переворотом спина, спектроскопию поляризованной фотолюминесценции с временным разрешением, измерение эффекта Керра в режиме накачка-зондирование. Калитухо И. В. занималась как постановкой и проведением экспериментов, так и анализом их результатов, написанием статей, апробацией результатов.

Диссертационная работа Калитухо И. В. посвящена исследованию ферромагнитного эффекта близости в гибридных структурах ферромагнетик – полупроводниковая квантовая яма. Она выполнялась на нескольких экспериментальных установках в лаборатории Спиновых и оптических явлений в полупроводниках ФТИ им. А.Ф. Иоффе. Часть исследований, например, эксперименты с временным разрешением, проводились в Техническом университете Дортмунда в рамках International Collaborative Research Center TRR 160.

Материал диссертации соискателя содержит новые результаты. Научная новизна работы определяется тем, что в ней комплексом методов изучаются структуры $\text{Co}/\text{CdMgTe}/\text{CdTe}$ квантовая яма. В структуре $\text{Co}/\text{CdMgTe}/\text{CdTe}$ впервые продемонстрирован дальнедействующий ферромагнитный эффект близости, который обусловлен эффективным p - d обменным взаимодействием между дырками, локализованными на акцепторах в квантовой яме и -электронами интерфейсного ферромагнетика. Напрямую измерена константа этого обменного взаимодействия. Продемонстрировано управление ферромагнитным эффектом близости с помощью малых электрических полей в гибридной структуре $\text{Co}/\text{CdMgTe}/\text{CdTe}$ квантовая яма.

В рамках работы изучены структуры $\text{Fe}/\text{CdMgTe}/\text{CdTe}$ квантовая яма. Показано, что в этих структурах имеет место сосуществование двух типов ферромагнитного эффекта

близости – короткодействующего и дальнедействующего, чего ранее не наблюдалось. Продемонстрировано, что короткодействующий ферромагнитный эффект близости обусловлен s - d обменным взаимодействием электронов в квантовой яме с s -электронами железа, дальнедействующий – взаимодействием дырок, локализованных на акцепторах в квантовой яме, с d -электронами интерфейсного ферромагнетика.

Результаты исследований, вошедших в диссертацию, неоднократно представлялись Калитухо И. В. на российских и международных конференциях, в том числе в виде приглашенных докладов. Калитухо И. В. является соавтором 10 статей. Из них по материалам, вошедшим в диссертацию, опубликовано 5 статей в ведущих международных рецензируемых журналах, в их числе Nature Physics и Nature Communications. Калитухо И. В. участвовала в выполнении работ по грантам РФФИ, РФФИ и ДФГ, в настоящее время участвует в двух грантах РФФИ. Калитухо И. В. принимает участие в работе научных семинаров ФТИ им. А. Ф. Иоффе. Работы, представленные Калитухо И. В., неоднократно становились призерами в конкурсе научных работ ФТИ им. А. Ф. Иоффе, в том числе по теме диссертации (премия за 2018 год).

Считаю, что диссертация «Ферромагнитный эффект близости в гибридной структуре ферромагнетик – полупроводниковая квантовая яма» удовлетворяет всем необходимым требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор – Калитухо Инна Викторовна – заслуживает присуждения ей искомой ученой степени.

Научный руководитель,
доктор физ.-мат. наук,
ведущий научный сотрудник
лаборатории спиновых и
оптических явлений в
полупроводниках

/Сапега В. Ф./