

## О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Камашева А.А. «Экспериментальное исследование роли триплетного спаривания в эффекте сверхпроводящего спинового клапана», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений

Взаимодействие двух антагонистических явлений, ферромагнетизма и сверхпроводимости, является одной из интереснейших проблем физики твердого тела и, особенно после открытия высокотемпературных сверхпроводников на основе железа, привлекает значительное внимание как с экспериментальной, так и с теоретической точки зрения. В этой связи наблюдается новый всплеск интереса научного сообщества к исследованиям эффекта близости сверхпроводник/ферромагнетик, проводимым группой Гарифуллина И.А. с конца 90-х годов прошлого столетия. Диссертационная работа А.А. Камашева, являющаяся логическим продолжением цикла работ по изучению эффекта близости и обнаружению группой Гарифуллина И.А. возможности генерации спин-поляризованного тока в сверхпроводящем слое спинового клапана, посвящена исследованиям роли триплетного спаривания в эффекте сверхпроводящего спинового клапана. В связи с этим, тема работы представляется важной и актуальной как с фундаментальной точки зрения, так и с точки зрения возможных приложений.

Среди наиболее важных результатов работы считаю необходимым отметить следующее:

- установлено, что слой меди на границе раздела железо/свинец позволяет стабилизировать сверхпроводящие свойства образцов и увеличить прозрачность границы раздела для куперовских пар;

- обнаружено, что замена ферромагнитного слоя в системе  $\Phi 1/\Phi 2/C$  с железа на пермаллой позволяет увеличить максимальную величину эффекта сверхпроводящего спинового клапана в 3 раза;

- доказано, что комбинация стандартного и триплетного вкладов в эффект спинового клапана позволяет производить полное включение и выключение сверхпроводящего тока, протекающего через многослойную конструкцию  $CoO/Pu1/Cu/Pu2/Cu/Pb$ , путем изменения взаимной ориентации намагниченностей ферромагнитных слоев  $Pu1$  и  $Pu2$  от антипараллельной к перпендикулярной конфигурации в отличие от стандартной манипуляции, когда взаимная ориентация намагниченностей изменяется от антипараллельной к параллельной конфигурации.

Материалы диссертации докладывались на международных и российских конференциях и семинарах. Обращает на себя внимание большое количество публикаций автора по теме диссертации в ведущих международных физических журналах с высоким значением импакт-фактора.

Считаю, что диссертация «Экспериментальное исследование роли триплетного спаривания в эффекте сверхпроводящего спинового клапана» является законченным научным исследованием, автореферат диссертации соответствует критериям, установленным Порядком присуждения ученых степеней ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и правильно отражает содержание диссертации и опубликованных работ, а ее автор – Камашев Андрей Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений.

Д.ф.-м.н, профессор,  
и.о. заведующего кафедрой физики твердого  
тела и наносистем  
Национального исследовательского  
ядерного университета «МИФИ»

А.П.Менушенков

Подпись удосто  
Заместитель начальн  
документационного с  
НИЯУ МИС

19.10.2016

*Андрей Сергеевич*



Сведения о месте работы автора отзыва:  
115409, г. Москва, Каширское шоссе, д. 31,  
НИЯУ МИФИ  
Телефон: 8 (495) 788-56-99, доб. 9020  
Электронная почта: armenushenkov@mephi.ru