

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Клюева Алексея Викторовича на тему «Флуктуационные эффекты в полупроводниковых структурах с потенциальными барьерами и физических системах с правилами льда» представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика

В диссертационной работе А.В. Клюева исследованы флуктуационные процессы в устройствах твердотельной электроники и системах, подчиняющихся правилам льда. Тематика исследования достаточно актуальна и в последнее время привлекает большое внимание исследователей по всему миру. Это связано с тем, что неинвазивные методы исследования дефектов в твердых телах могут прояснить причины возникновения шумов в различных структурах, и в устройствах на их основе. В работе проделан достаточно большой объем как теоретических, так и экспериментальных исследований.

Особенно интересными, на мой взгляд является результаты, касающиеся магнитных монополей в спиновом льду. Изначально спиновым льдом назывались окислы редкоземельных металлов, магнитные ионы которых образуют систему связанных тетраэдров. Магнитные моменты ионов могут быть направлены либо в центр, либо от центра тетраэдра, причем в основном состоянии два момента направлены в центр, а два от центра. Такое распределение аналогично распределению электрических моментов в водяном льде, и называется правилом льда. Нарушения этого правила льда, а именно тетраэдры с тремя моментами в центр (из центра), и одним из центра (в центр), в таких системах играют роль элементарных возбуждений, которые реализуют динамику магнитной системы. Они несут локальный магнитный заряд и называются магнитными квазимонополями. Исследования в этой области являются, вероятно, самыми заметными событиями в физике магнитных материалов: публикуется большое число работ в высокорейтинговых физических журналах, проводятся международные конференции.

А.В. Клюевым создана теория генерационно-рекомбинационного шума магнитных квазимонополей в спиновом льду. На её основе предложен новый метод экспериментального обнаружения магнитных квазимонополей в спиновом льду. Практическая ценность этой работы основана на дальнейшем развитии физики спинового льда. Дело в том, что правила льда и магнитные квазимонополи были обнаружены и в ряде искусственных двумерных систем, которые могут быть созданы с самыми разными количественными характеристиками. Такие системы называют искусственным спиновым льдом. В настоящее время на основе этих систем пытаются получить устройства с огромной плотностью записи информации, плотность записи в таких системах растёт экспоненциально с размером системы, и с принципиально новым типом обработки этой информации. Результаты А.В. Клюева по теоретическому изучению генерационно-рекомбинационного шума магнитных квазимонополей в спиновом льду полностью применимы и к этим практически

важным объектам. Вероятно, по этой причине его работа была признана ведущими специалистами в области спинового льда, она является важным вкладом в физику спинового льда, она цитируется во многих работах, опубликованных в ведущих физических журналах.

С учётом вышесказанного, считаю, что диссертация А.В. Клюева представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком уровне. В работе присутствует новизна и обоснованность, достоверность полученных результатов подтверждена в эксперименте.

Автореферат правильно отражает содержание диссертации. Работа соответствует критериям Положения ВАК "О порядке присуждения учёных степеней" и соответствует специальности 01.04.03 "Радиофизика", а её автор А.В. Клюев, заслуживает присуждения искомой учёной степени доктора физико-математических наук.

Рыжкин Иван Александрович, кандидат физико-математических наук (01.04.02 – теоретическая физика), старший научный сотрудник Лаборатории Квантовых Кристаллов ИФТТ РАН.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики твёрдого тела имени Ю.А. Осипьяна Российской академии наук (ИФТТ РАН).

Почтовый адрес: ИФТТ РАН, г. Черноголовка, Московская обл., ул. Академика Осипьяна д.2, 142432, Россия

Телефон: 8(496) 522 1982, +7 906 095 4402, +7 925 038 4137

Вебсайт: <http://www.issp.ac.ru/main/index.php/ru/>

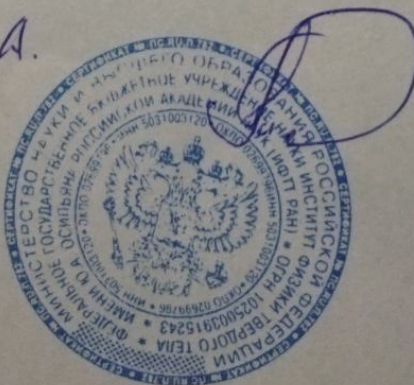
Электронная почта: ryzhkin@issp.ac.ru

Старший научный сотрудник
ЛКК ИФТТ РАН

РЫЖКИН И.А.

Юдница Рыжкина И.А.
удовольствуюсь

Дата: 06.10.2021



УЧЁНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
ИФТТ РАН
ТЕРЕЩЕНКО А.Н.