

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе Ши Хъеу Дау над диссертацией «Исследование особенностей зарядового транспорта и магнитных свойств низко-размерного антиферромагнетика LiCu_2O_2 , связанных с его допированием», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - «физика конденсированного состояния».

Дау Ши Хъеу, гражданин Вьетнама, окончил в 2009 г. физический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (МГУ) по специальности «физика конденсированного состояния вещества». После этого проработал два года преподавателем физики в ВУЗе Вьетнама, а в 2011 г. поступил в аспирантуру кафедры «Прикладной физики» естественного факультета Российского университета дружбы народов (РУДН). В результате проделанной за прошедшее время научной работы им подготовлена кандидатская диссертация на тему: «Исследование особенностей зарядового транспорта и магнитных свойств низко-размерного антиферромагнетика LiCu_2O_2 , связанных с его допированием».

В течение отмеченного периода аспирантом лично или при его активном участии был выполнен большой объем научно-исследовательских работ. Так, эксперименты с термической модификацией в газах, низкотемпературными исследованиями электрических и магнитных свойств образцов были проведены им в ИФП РАН под руководством научного руководителя внс, доктора физ.-мат. наук, профессора кафедры «Прикладной физики» Тищенко Э.А., материаловедческие работы, связанные с синтезом и легированием образцов металлами, а также их структурными исследованиями были выполнены в МИРЭА под руководством научного консультанта, доктора технических наук, профессора Буша А.А.

В процессе аспирантской деятельности соискатель значительно повысил свой научный уровень и экспериментальный опыт. Так, на практике в группе проф. Буша А.А. он освоил целый ряд методов синтеза качественных кристаллов LiCu_2O_2 , получил знания по основам кристаллохимии, рентгеноструктурного и фазового анализа. В ИФП РАН, в группе проф. Тищенко Э.А., Ши Хъеу приобрел опыт работ с экспериментальной техникой низких температур, принял участие в разработке установки для термической модификации образцов в газовых атмосферах. Он сконструировал низкотемпературную приставку для измерения проводимости образцов на постоянном и переменном токе с использованием современной вычислительной техники и программного обеспечения в среде LabView. Следует отметить углубленное изучение аспирантом современных теоретических моделей прыжкового транспорта в условиях сильной и слабой связи носителей заряда и спина с окружающей матрицей кристаллической и магнитной подрешеток образца. Дело в том, что измерение низкотемпературной прыжковой проводимости является удобным зондом для идентификации типа носителей и изучения подщелевой энергетической структуры вблизи уровня Ферми в материалах с сильной локализацией электронных состояний. Такие свойства наблюдались в кристаллах LiCu_2O_2 при слабом легировании.

Тема диссертации посвящена разработке технологий выращивания, методов легирования и контролируемой термической модификации кристаллической структуры соединения LiCu_2O_2 в кислородной атмосфере и инертных газах, а также изучению особенностей трансформируемой структуры, зарядового транспорта и магнитных свойств этого купрата, возникающих в процессе выше перечисленных воздействий.

Кристаллы смешанно-валентного купрата лития вызывают интерес как модельные объекты для изучения особенностей свойств низко-размерных квантовых антиферромагнетиков (АФМ), обладающих яркими мульти-ферроидными свойствами. Кроме того, эти кристаллы имеют кристаллохимическое родство с ВТСП купратами, а

также проявляют эффект порогового по электрическому полю переключения из высокоомного в низкоомное состояние при сравнительно низких критических напряжениях. В этой связи кристаллы LCO привлекают к себе повышенный интерес исследователей, что проявляется в значительном числе публикаций в ведущих журналах. Основные усилия направлены на изучение магнитных свойств, изучению электрических свойств этих кристаллов уделялось незаслуженно мало внимания, практически не было изучено влияние легирования кристаллов на электрические и магнитные свойства LiCu_2O_2 . В частности, особый интерес представляет изучение вариаций содержания кислорода в кристаллической решетке.

По теме диссертации соискателем опубликовано 9 статей, в том числе 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации. Он активно участвовал во Всероссийских и Международных научных конференциях по тематике исследований.

Ши Хьеу Дау. проявил высокий уровень самостоятельности в процессах планирования, проведения и анализа результатов исследований. Экспериментальные результаты, приведенные в диссертации, получены автором лично, либо при его активном участии. Представленные в диссертации экспериментальные исследования проводились при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

Диссертация выполнена на высоком научном и экспериментальном уровне. Экспериментальные данные, полученные при разработке методик выращивания монокристаллов, при исследовании структуры, транспортных и магнитных свойств выращенных монокристаллов LiCu_2O_2 и твердых растворов на их основе $\text{Li}(\text{Cu}, \text{Zn})_2\text{O}_2$, $(\text{Li}, \text{Ag})\text{Cu}_2\text{O}_2$ представляют практический интерес: для разработки новых материалов электронной техники, для раскрытия механизмов возникновения в них особых электрических и магнитных свойств, построения теоретических моделей низкоразмерного магнетизма, и механизмов прыжковой проводимости, развития научных основ синтеза материалов и как справочный материал. Практически все результаты диссертации получены впервые, поэтому она обладает научной новизной.

Содержание диссертации соответствует выбранной автором специальности 01.04.07 – «физика конденсированного состояния».

Таким образом, можно охарактеризовать Ши Хьеу Дау как сформировавшегося высококвалифицированного научного работника, способного самостоятельно ставить и решать актуальные научные задачи. Диссертационная работа отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и заслуживает положительной оценки, а сам Ши Хьеу Дау достоин присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «физика конденсированного состояния».

Доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник ИФП РАН,
профессор Кафедры прикладной физики РУДН

/Тищенко Э.А./

«29» сентября 2015 года



Генеральный директор
И.А. Тищенко

Подпись:

Нар. оп. Мусеев (Н.Н. Мусеева)

29.09.2015