

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кабировой Дилары Бязитовны «Эволюция микроструктуры и текстуры при отжиге и деформации сверхпроводящей керамики  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ », представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Диссертация Кабировой Д. Б. посвящена важной проблеме улучшения токонесущей способности высокотемпературного сверхпроводника (ВТСП)  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$  с использованием метода горячей деформации типа кручения. Большие перспективы использования ВТСП материалов связаны с высокой температурой перехода в сверхпроводящее состояние, превышающей температуру кипения жидкого азота и высокими критическими магнитными полями. Однако существенным препятствием для получения материалов с высокой плотностью критического тока остается проблема плохих межзеренных контактов. Настоящая работа как раз и изучает варианты решения этой задачи и поэтому является весьма актуальной. В рамках этой работы автор подробно изучил процесс роста зерен при отжиге керамики  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$  при варьируемой температуре и времени выдержки, выполнил многочисленные эксперименты по горячей деформации образцов и последующему отжигу при различных параметрах процессов. В результате были получены новые существенные знания о взаимосвязях: условия получения – микроструктура – функциональные свойства (плотность критического тока). Следует отметить установление сложного изменения размера и формы зерен при увеличении температуры и длительности отжига керамики, а также получение новых данных о механизме уплотнения керамики. При исследовании процесса горячей деформации кручения были получены новые важные результаты о формировании различного вида текстуры в дискообразном образце в зависимости от расстояния до центра образца. Очень интересным представляется обнаруженный факт роста аномально больших зерен в процессе деформации кручения образца. С технологической точки зрения в работе показана важность дополнительного высокотемпературного отжига после горячей деформации образца для получения материалов с высокой плотностью критического тока. Работа выполнена на высоком научном уровне. Для исследования образцов использован ряд современных инструментальных методов. Полученные результаты представляются надежными и важными для продвижения в проблеме создания материалов на основе ВТСП с улучшенными характеристиками.

Автореферат написан хорошим русским языком, прекрасно иллюстрирован и адекватно отражает проделанную работу. Результаты работы представлены в большом количестве научных статей, в том числе в рейтинговых международных научных журналах, что дополнительно подтверждает достоверность полученных данных.

Представленная работа является хорошо структурированным законченным научным исследованием, в результате выполнения которого впервые получены существенные данные об эволюции микроструктуры и функциональных свойств при специфическом термомеханическом воздействии на керамику  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ . Диссертационная работа и автореферат отвечают требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а их автор – Кабирова Дилана Бязитовна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Я, Казин Павел Евгеньевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

доктор химических наук,

/П.Е. Казин/

Казин Павел Евгеньевич

профессор кафедры неорганической химии Химического факультета  
МГУ им. М.В. Ломоносова.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
МГУ им. М.В. Ломоносова.

119991, г. Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3

Тел. +7 495 939 34 40

E-mail: kazin@inorg.chem.msu.ru



Надпись делопроизводства  
химического факультета МГУ

Карин П.Е.  
26.08.20

Бюджетный ИПСМ  
№ 379  
от 09.09.2020

Ларионова Н.С.