

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Рени Йорданова,
Институт по обща и неорганична химия, БАН
върху дисертационен труд на тема:

„Свърхпроводими нанокomпозитни керамични материали”
за присъждане на образователната и научна степен „доктор”
по научна специалност 5.10. Химични технологии (Технология на силикатите,
свързващите вещества и труднотопимите неметални материали)
на инж. Жанна Борисова Матеева

Научни ръководители: доц. д-р инж. Анна Станева
 проф. дхн инж. Янко Димитриев

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.

Дисертационният труд е разработен във важна и перспективна област на неорганичното материалознание – свръхпроводимостта на материалите и е част от едно системно изучаване на свръхпроводимите материали, провеждано в катедра „Технология на силикатите” към ХТМУ, под ръководството на проф. дхн Я. Димитриев и доц. д-р Анна Станева.

Изучаването на свръхпроводимостта се явява един от най-бързо развиващите се клонове на науката със значителни открития направени през последните няколко десетилетия. Откриването на свръхпроводимостта в различни керамични оксиди постави началото на нова ера в изследванията на тези материали. Търсенето и разработката на подходящи суровини и материали, както и синтезирането на оригинални състави от свръхпроводима керамика е свързано с разширяване на познанията за връзките между състав, фазообразуване, микроструктура и свойства на твърдите тела.

Задълбоченото изучаване на природата на това явление ще позволи на учените да разработват нови свръхпроводящи материали, като повдигат температурната граница по-високо, което ще разшири областите на тяхното приложение.

2. Основни научни и научно-приложни приноси.

Дисертационният труд е написан на 169 страници, съдържа 78 фигури и 26 таблици. Представеният обширен литературен обзор, в който са цитирани 174 източника, е доказателство за задълбочени познания на докторанта в областта на свръхпроводимите материали. Разгледани са основните свръхпроводящи фази и структурните им особености

в системата BSCCO. Обърнато е внимание на физичните параметри на свръхпроводимостта - критична температура T_c , критичен ток J_c и критичен интензитет на магнитното поле H_c . Подробно са описани предимствата и недостатъците на основните методи за синтез на свръхпроводима BPSCCO керамика. Разгледани са добавките и тяхната роля върху фазообразуването, свойствата на BPSCCO керамиката и възможностите за подобряване на ефекта на пининг-центровете в обемните свръхпроводници. Въз основа на направените от литературния обзор изводи е прецизирана изследователската програма на дисертацията - да се определи влиянието на условията на синтез и състава на нанокomпозитни керамични материали върху микроструктурата, фазообразуването и свойствата на свръхпроводими фази в системата BPSCCO с участие на лантанови манганити. Дисертационният труд стриктно следва поставената основна цел, като са постигнати важни научни и научно-приложни резултати. Изучени са възможностите на четири различни метода за синтез на BPSCCO свръхпроводима керамика:

- ✓ Посредством класически твърдофазен синтез са получени високотемпературните свръхпроводими фази 2212 и 2223;
- ✓ Полифазен продукт съдържащ основно свръхпроводимата фаза 2212 е получен чрез механохимично активиран твърдофазен синтез и метода на преохладената стопилка;
- ✓ Доказано е, че зол-гелната технология (Печини метод) е подходящ метод за синтез на монофазна наноразмерна BPSCCO свръхпроводима керамика, съдържаща 2223 фаза;
- ✓ За първи път чрез механохимичен синтез е получена лантан съдържаща магнитна добавка ($\text{La}_{0.6}\text{Pb}_{0.4}\text{MnO}_3$);
- ✓ Доказано е присъствието на свръхпроводимите фази 2212 и 2223 и манганитната добавка в композитни свръхпроводими материали, получени чрез твърдофазен синтез и зол-гелен метод;
- ✓ Измерени са физичните параметри на получените композитни материали и са построени хистерезисните криви и кривите на намагнитване при 4K и 300K и е доказано, че композитите притежават свръхпроводими свойства при температури по-ниски от критичните (62 - 86K) и феромагнитни свойства при температури по-ниски от температурите на Кюри (330-350K);
- ✓ Легираната с лантанов манганит, BPSCCO керамика се характеризира със значително по-високи стойности на плътността на критичния ток ($J_c = 10^5 \text{ A/cm}^2$) в сравнение с чистата BSCCO керамика;

Дисертационният труд съдържа достатъчно по обем оригинален експериментален материал, който е обработен професионално с използването на съвременни методи за анализ. Научните приноси се отнасят към обогатяване на научните знания за структурата, и физичните свойства на свръхпроводима BPSCCO керамика, както и към разработването на различни методи за тяхното синтезиране.

3. Описание и оценка на представените материали

Резултатите от дисертацията са отразени в 3 публикации в реномирани международни списания с импакт фактор: *Philosophical Magazine Letters*, *Journal of Alloys and Compounds*, *Journal of optoelectronics and advanced materials*, докладвани са на 5 научни форума и е забелязан един цитат.

4. Лични впечатления за кандидата.

Лични контакти и впечатления от работата на Жанна Матеева нямам, но представеният дисертационен труд е едно доказателство за прецизно проведени експерименти и задълбочено интерпретирани резултати, което показва висока професионална култура на докторанката. Авторефератът напълно отговаря на съдържанието на дисертационния труд.

5. Критични бележки и коментари

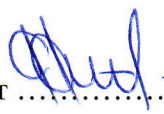
Като забележка към дисертационния труд искам да отбележа, че чрез формулата на Шерер може да се определи размерът на кристалитите, а размерът на частиците може да се определи чрез СЕМ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че по актуалност, обем на изследванията и постигнатите резултати, както и публикационна дейност, дисертационният труд напълно отговаря на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Химикотехнологичния и металургичен университет (ХТМУ). Всичко това ми дава основание с увереност да предложа на Научното жури да гласува за присъждане на образователната и научна степен „доктор” на инж. Жанна Борисова Матеева по научна специалност 5.10. Химични технологии (Технология на силикатите, свързващите вещества и труднотопимите неметални материали).

29.03.2017 год.

Гр. София

Рецензент

(доц. д-р Р. Йорданова)