

## СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р инж. Анна Дякова Станева,  
от катедра „Технология на силикатите“  
при Химикотехнологичен и Металургичен Университет, гр. София,  
върху дисертационен труд  
с автор инж. Жанна Борисова Матеева  
на тема „Свърхпроводими нанокмпозитни керамични материали“  
с научни ръководители: доц. д-р инж. Анна Станева  
проф. дхн инж. Янко Димитриев  
за присъждане на образователната и научна степен „доктор“  
по научна специалност 5.10. Химични технологии (Технология на силикатите,  
свързващите вещества и труднотопимите неметални материали)

### **Данни за докторанта**

*Инж. Жанна Борисова Матеева е родена на 11.07. 1979 г. Завършва бакалавърска степен, специалност „Материалознание“ в ХТМУ през 2007 г, а през 2011 г. завършва магистратура, специалност „Материалознание и инженерство“ на английски език. Завършва и втора магистърска специалност „Предпечатна подготовка, графичен дизайн и уеб дизайн“ към Деканата за паралелно и следдипломно обучение при ХТМУ. Работила е като технолог в „Мултикер“ ЕООД гара Елин Пелин в цех за производство на керамични съдове. Омъжена е и има две деца. Зачислена е като редовен докторант в катедра „Технология на силикатите“ с ръководители доц. д-р инж. Анна Станева и проф. дхн Янко Димитриев на 01.03.2011 г., а на 01.03 2015 г. е отчислена с право на защита. На 14.02. 2017 г е проведена вътрешната защита на докторската дисертация на инж. Жанна Матеева пред научното звено и е насочена към представяне пред научно жури.*

### **Актуалност на дисертационния труд**

*Тематиката на дисертационният труд е актуална и перспективна, тъй като изучаването на свърхпроводимостта е един от най-бързо развиващите се клонове на науката със значителни открития, направени през последните няколко десетилетия. Откриването на високотемпературната свърхпроводимост в различни керамични оксидни материали постави началото на нова ера в изследванията в тази област. Интензивно се работи върху изследването на нови състави свърхпроводими материали, както и върху разработването на нови технологии за синтез на подходящи за практиката свърхпроводници с висока критична температура и критичен ток.*



## **Характеристика и оценка дисертационния труд**

Дисертационният труд е написан на 168 страници, съдържа 78 фигури и 26 таблици. Представена е подробна литературна справка въз основа на 174 източника.

В **първа глава** на дисертационния труд е направен подробен литературен обзор върху методите за синтез, структурата, свойствата и възможностите за приложение на високотемпературната BSCCO свръхпроводима керамика. Разгледани са основните свръхпроводящи фази в системата BSCCO и структурните им особености. Обърнато е внимание върху основните параметри на свръхпроводимостта - критичната температура  $T_c$ , критичен ток  $J_c$  и критичния интензитет на магнитното поле, както и върху влиянието на състава и условията на синтез (температура, газова среда, време на задръжка) върху фазообразуването и свойствата на свръхпроводимата BSCCO керамика. Разгледани са и различните възможности за легиране на свръхпроводимите керамики чрез внасянето на различни добавки с цел подобряване на свръхпроводимите им свойства. Във **втора глава** са разгледани подробно особеностите на основните методи за синтез на свръхпроводима BSCCO керамика. Специално внимание е обърнато върху предимствата и недостатъците на всеки метод. Основните четири метода: твърдофазен синтез, Печини метод, механохимичен синтез и кристализация на преохладена стопилка са използвани за получаване образците, които са обект на дисертационния труд. В **трета глава** е направена подробна литературна справка върху различните видове добавки и тяхната роля върху фазообразуването и свойствата на BPSCCO керамиката. В **четвърта глава** е проведена литературна справка върху методите за синтез, структурата и свойствата на редкоземните манганити в системата  $La_{1-x}M_xMnO_3$  ( $M=Pb, Ca, Sr, Ba, M; x=0\div 1$ ) и в частност на  $La_{0.6}Pb_{0.4}MnO_3$ . В **пета глава** са разгледани използваните методи за анализ на синтезираните в дисертационния труд образци.

**Шеста глава** представлява експерименталната част от дисертационния труд. Подробно са описани използваните методи за синтез на свръхпроводимата BPSCCO керамика и на манганитната добавка - твърдофазен синтез, Печини метод, кристализация от стопилка и механохимичен синтез. Описани са съставите, методите и условията за синтез на композитните материали с участие на BPSCCO керамика и добавка от  $LaPbMnO_3$ . Представени са резултатите от изследванията на микроструктурата и фазовия състав на композитните материали след прилагане на термична обработка. С помощта на PPMS (Physical Properties Measurement System – Quantum Design са определени физичните свойства на получените свръхпроводими композитни материали. В края на шеста глава е направена обща дискусия върху проведените експерименти и получените резултати. Изводите точно отразяват проведените изследвания.



Много добре са описани научните и научно-приложни приноси, които могат да се разделят в две основни насоки: в областта на синтеза и в областта на свойствата на получените композитни керамики.

Основните приноси на докторската дисертация в областта на **синтеза** на свръхпроводимите керамични композити са следните:

- Разработена е оригинална технология за получаване на свръхпроводимата фаза 2212 чрез прилагане на механохимично активиране на изходната шихта и допълнително термично третиране.
- Разработена е схема за синтез на монофазен наноразмерен прах, съдържащ свръхпроводимата фаза 2223 чрез прилагане на Печини метод и допълнително термично третиране.
- За първи път чрез механохимично активиране са получени монофазни наноразмерни прахове от  $La_{0,6}Pb_{0,4}MnO_3$ .
- Разработена е оригинална схема за синтез на монофазен наноразмерен прах съдържащ  $La_{0,6}Pb_{0,4}MnO_3$  чрез прилагане на Печини метод и допълнително термично третиране.
- Разработени са схеми за синтез на нов клас композитни керамични материали на база свръхпроводима керамика и манганитна добавка, получени по различни методи.

Приносите в областта на **свойствата** са свързани с определянето на критичната температура на свръхпроводящия преход и плътността на критичния ток на композитните материали и е установено, че стойността на критичния ток на композитните материали значително надвишава стойностите на нелегираната свръхпроводима керамика. Доказано е, че композитните материали съчетават свойствата на двата изходни компонента – свръхпроводимост при температури под критичната и феромагнетизъм под температурите на Кюри.

### **Използване на резултатите в практиката**

Изследваните в настоящата дисертация нов клас свръхпроводими керамични композитни материали биха могли да се използват в електрониката като материали за изработване на детайли в чувствителни измервателни уреди.

### **Преценка на публикациите по дисертационния труд**

Резултатите от дисертационния труд 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* и са докладвани на 5 научни форума. Представените публикации са на добро научно ниво и напълно съответстват на тематиката на дисертационния труд. Забелязан е един цитат.

### **Съответствие на автореферата с дисертационния труд**

Авторефератът напълно отразява дисертационния труд и е изцяло съобразен с изискванията на чл. 11, ал. 5 от Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности на ХТМУ.

### **Оценка на личния принос на докторанта**

Докторантката участва активно в провеждането на всички синтези, структурното и фазаво охарактеризиране на всички материали, както и в дискусиите върху резултатите от проведените изследвания. Лично участва в подготовката и публикуването на резултатите, както и в представянето им на постерни сесии на конференции.

### **Лични впечатления за докторанта**

Познавам докторантката Жанна Матеева още като студентка и впечатленията ми от нейната работа са отлични. Тя е любознателна, активна, добре организирана и трудолюбива. По време на работата върху дисертацията си, тя израсна като един млад изследовател и човек, на който наистина може да се разчита. Отлично се представяше на всички изпити, взе дейно участие в няколко научни проекта, свързани с тематиката на дисертацията ѝ. Справи се отлично с преподавателската работа, която ѝ беше възложена от катедрата, както и с консултантската дейност при изработването на две дипломни работи.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Смятам, че по актуалност на тематиката, обем на изследванията, постигнати резултати, приноси 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). С убеденост предлагам на Научното жури да присъди образователната и научна степен „**доктор**” на инж. Жанна Борисова Матеева по научната специалност 5.10. Химични технологии (Технология на силикатите, свързващите вещества и труднотопимите неметални материали).

10.04.2017 год.

София

Рецензент:

(доц. д-р инж. Анна Станева)

