

## РЕЦЕНЗИЯ

ПО ДИСЕРТАЦИЯТА НА  
доц. д-р МИРОСЛАВ ВЕРГИЛОВ АБРАШЕВ  
ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА НАУЧНАТА СТЕПЕН “ДОКТОР НА  
НАУКИТЕ” ПО ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ  
4.1 “ФИЗИЧЕСКИ НАУКИ”

**ТЕМА НА ДИСЕРТАЦИЯТА: “РАМАНОВА СПЕКТРОСКОПИЯ  
НА ОКСИДИ С ПЕРОВСКИТОПОДОБНА СТРУКТУРА”**

**РЕЦЕНЗЕНТ: проф. д-р на физ. н. ИВАН ЙОТОВ ЛАЛОВ,  
Физ. факултет на Софийски университет  
“Св. Климент Охридски”**

Рамановата спектроскопия е широкоизползван и високоинформативен метод за изследване на структурата, динамиката на решетката и чрез тези изследвания – за получаване на информация за други свойства – електрични, магнитни, оптични, на кондензирани среди. Използването на модерна апаратура и разнообразни лазерни източници позволява да се изследват микрообразци или разсейване от области на кристала с микроразмери. По тези причини изследванията с Раманова спектроскопия имаха важна роля в онази експлозия от многостранни изследвания на високотемпературните свръхпроводници, продължила 15-20 години след тяхното откриване.

Авторът на дисертацията доц. Мирослав Абрашев активно участва в усилията на международната научна общност за изучаване структурата и свойствата на високотемпературните свръхпроводници и на материалите, които показват гигантско магнитосъпротивление. Дисертацията се основава на повече от 30 статии, публикувани в периода 1992-2003 год. в най-престижни научни списания. Тези работи са цитирани стотици пъти от други изследователи на същите обекти и по такъв начин са се превърнали в част от знанията ни за изследваните материали.

Предмет на изследванията са няколко типа материали:

а) купрати, най-често със сложен състав, които съдържат равнини, квазиедномерни или изолирани вериги или по-сложни фигури с участие на Cu и O-атоми. Именно в тази група материали /кристални

или керамични/ е наблюдавана перспективна високотемпературна свръхпроводимост;

б) манганати с перовскитоподобна структура, някои от които показват гигантско магнитосъпротивление;

в) рутенати с перовскитоподобна структура, на които е посветена сравнително кратката гл. 5 на дисертацията/.

Изследванията по дисертацията на извършвани от големи авторски колективи, а доц. Абрашев има активно участие в няколко етапа от работата:

- получаване на част от образците и тяхната подготовка за изследвания;
- експериментални изследвания на Рамановото разсейване / което, вероятно, във всички случаи е извършвано само от автора/ ;
- интерпретацията на получените Раманови спектри и изясняване на тяхната връзка със структурата и свойствата на изследваните материали.

Самото изложение на дисертацията показва дълбокото разбиране и активно участие на автора в установяване на връзката на спектрите със симетрията и теоретично пресметнатите честоти на фононите, а също – връзката между спектрите и структурата и свойствата на материалите. Отново ще подчертая, че става въпрос за изключително сложни по състав и свойства материали.

#### **Основни научни приноси:**

1. Изследвани са Рамановите спектри на купрати, които показват високотемпературна свръхпроводимост или съдържат изолирани  $\text{CuO}_4$  групи или Cu-O вериги. Изяснен е характерът на Рамановите линии, а в много случаи – тяхната зависимост от кислородното обкръжение и от температурата. В спектрите са наблюдавани някои интересни явления като Давидови двойници и двумагнноно разсейване от Cu-O равнини.

2. Изследвани са и са интерпретирани Рамановите спектри на някои перовскити  $\text{YMnO}_3$ ,  $\text{LaMnO}_3$  с различна симетрия – хексагонални, орторомбични, ромбоедрични.

3. Особено внимание заслужават изследванията на Ян-Телъровите дисторсии в перовскити и тяхната проява в Рамановите спектри. Развит е модел на четири основни дисторсии в структура от типа  $\text{GdFeO}_3$  и е установена почти еднозначната връзка между дадена Раманова линия и един тип дисторсия.

4. Анализирани са ефектите на зарядово и орбитално подреждане върху Рамановите спектри. Установени са корелации между някои Раманови линии и поведението на електричните и магнитни свойства при фазови преходи, /например, далечното магнитно подреждане при рутенати/.

Дисертацията се основава общо на 33 статии и 2 доклада на конференции, отпечатани в пълен текст. Две от статиите са отпечатани в "Balkan Phys. Lett.", а всички останали в най-известните и престижни списания в областта – "Phys. Rev. B", J. Phys. Condens. Matt., Physica C. J. Raman Spectr. и др. Няма никакво съмнение, че тези работи са високо оценени от рецензентите и от цялата научна общност. Вече изтъкнах, че авторските колективи включват голям брой автори, което е естествено за комплексното изучаване на сложни обекти. Съответно на авторските заявления и на моите лични впечатления от дисертацията изтъкнах по-горе значителния принос на М. Абрашев в публикуваните работи. Доверявам се и на оценката на неговите съавтори, поставили го на първо място като водещ автор сред авторите на 18 статии. Важно е, че авторите не са подредени по азбучен ред.

Както се вижда от приложения списък на цитиранията, общият брой цитати от други автори е около 700, като работа С19 е цитирана 240 пъти, работа С24 – 108 пъти, работа С17 – 77 пъти и т.н. Макар тези статии да са публикувани преди повече от 10 години, тяхното равномерно цитиране през целия период – до 2011 год. – продължава, което е още една оценка за научната им стойност. Хирш-индексът според самия кандидат е 17.

Дисертацията е написана на 186 страници и включва пет глави и заключение, а също – списък на публикациите в дисертацията и литература с 271 заглавия, свързани пряко с тематиката на дисертацията. Поради обширния материал, включен в дисертацията, в редица случаи авторът препраща към своите оригинални статии за допълнителна информация.

Дисертацията е написана професионално и доста синтезирано, поради което не може да се каже, че се чете леко. Но смятам, че е написана ясно и с излагане на основните идеи и резултати, свързани не само с получаването и описанието на Рамановите спектри, но и с тяхното разбиране /интерпретация/ и с връзката между спектри, структура и свойства на обектите.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Дисертацията представя резултатите от мащабни изследвания на интересни за съвременната физика на материалите обекти. Изследванията разширяват нашите знания за физика на кондензираната материя с потенциални възможности за тяхното използване в науката и техниката. Работите по дисертацията са изпълнени с модерна /и налична/ апаратура на високо професионално ниво, като се следва съвременния научен стил. Изпълнени са от научни колективи с автори от различни страни, което показва възможностите на дисертанта за кооперативни действия, а от друга страна – демонстрира, че той е търсен партньор, като в много случаи колегите му у нас и в чужбина оценяват водещата му роля.

Не смятам, че при защита на дисертация трябва да се очертават и другите страни на дейността на М. Абрашев – като лектор във Физическия факултет, като зам.-декан и ръководител на катедрата по ФКМ, като преподавател, дълбоко свързан с подготовката на олимпийците-физици, като член на СНС по ФКМ и др.

Следва, обаче, да се подчертае, че доц. М. Абрашев изпълнява безапелационно всички изисквания към степента “Доктор на науките”, поставени в “Препоръчителните изисквания”, гласувани от ФС на Физическия факултет. Настоящата рецензия предоставя аргументация в подкрепа на последното твърдение.

Като имам предвид приноса на доц. М. Абрашев и качествата на неговата дисертация, а също – ерудицията на Абрашев, оценявам много положително неговия дисертационен труд и препоръчвам научното жури да присъди на доц. д-р М. Абрашев научната степен “доктор на науките”.

15.03.2012 год.

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

**Проф. д-р на физ. н. ИВАН ЛАЛОВ**