

Рецензия  
на дисертационния труд за получаване на научната степен  
„Доктор на Физическите Науки”  
Автор на дисертационния труд: **Елена Кръстева Назърва** от ИФТТ –БАН  
Тема на дисертационния труд:  
**„Сравнително изследване на купрати и желязо-базирани свръхпроводници”**  
Рецензент: проф. дфн Тодор Михайлов Мишонов,  
професор към катедра Теоретична физика,  
Физически факултет, Софийски университет  
бул. Дж. Баучър 5, 1164 София  
e-mail: [mishonov@bgphysics.eu](mailto:mishonov@bgphysics.eu)

Съгласно изискванията за оформяне на рецензиите (които следват предишните изисквания на Президиума на ВАК) ще дам кратък отговор на задължителните за рецензията въпроси, а след това преди заключението в точка 11 ще изброя някои критични бележки.

1. Дисертационният труд е в областта на актуална научна тематика: Изследването на купратите и желязо-базираните свръхпроводници (феропниктиди) е в центъра на физиката на кондензираната материя.
2. Дисертантът познава състоянието на проблема и действително оценява творчески литературния материал, когато той се отнася пряко към проведените експерименти.
3. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставените цел и задачи на изследването? Въпросът е стандартен, но именно резултатите от тази дисертация показват, колко своевременно е било купуването на PPMS-9, което дава възможност и България да има експериментални публикации на световно ниво.
4. Аналитична характеристика на естеството и достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд. Като се вземат предвид начините за изготвяне на образците, методите за изследване на електричните и магнитните свойства на свръхпроводниците, лабораториите в които е работено и съавторите на дисертанта, пет от които познавам или познавах лично, може да се каже, че приносите на дисертационния труд са изградени върху едно професионално, надеждно и достоверно научно изследване.
5. В какво се заключават научните и научно-приложните приноси на дисертационния труд: Бих акцентирал главно върху получаване на потвърдителни факти и обогатяване на съществуващите знания. За температурната зависимост на 3-тата хармоника на магнитната възприемчивост не е направено сравнение и обзор даже на аналогични изследвания в рамките на 500 м и 5000 м около лабораторията, но смяната на знака на  $\chi_3$  в близост до критичната температура прилича на други подобни изследвания. Най-голямо удоволствие ми достави да съпоставя Кул-Кул диаграмата за купрати Фиг. 3.17 и Фиг. 3.21, с тези за желязо-базираните свръхпроводници Фиг. 3.29 и Фиг. 3.33. Отчетливото различие на тези криви от окръжностите описани в глава 3 заслужава по-нататъшно теоретично моделиране, при което тези криви да бъдат фитирани с подходящи приближени разглеждания, които количествено да разкрият механизмите на движение на вихрите в различни физични условия.
6. До каква степен приносите в дисертационния труд са личен принос на дисертанта: Отговорът на подобен въпрос не може да бъде обективен даже за членове на колектива участвали в изследванията, затова рецензентът, който е външен за института, може да изкаже само субективно мнение и предразсъдъци. Нека се опитаме да погледнем на

дисертацията с очите на един американец. При голяма докторска дисертация или хабилитационен труд мястото на лидера в подредбата на авторите в научните статии е на последно място. Съгласно американските предрасъдъци първото място е за дипломанта, аспиранта и младия човек, който е консуматив за постоянно работещата група. Но в нито една от публикациите дисертантът не е на последно място; в това число и в предложението за патента например, където името на дисертанта е поместено по средата. В третия свят, от друга страна, ръководителят е обезателно на първо място, чувал съм колеги с голямо его да защитават подобно мнение и предполагам, че дисертантът се е съобразявал със социалните условия, в които работи.

7. Преценка на публикациите на научния труд, брой, характер на изданията и т.н.:

От работите, върху които е построена дисертацията примерно 15 са в специализирани научни списания, където се публикуват основните резултати от изследванията по физика на свръхпроводимостта, такива като *Physica C*, *Superconductors Science and Technology*, *Journal of Superconductivity*, *Journal of Superconductivity and Novel Magnetism*, *Superconductor Science and Technology*, *Open Superconductors Journal*. За съжаление няма нито една работа в най-голямото списание по кондензирана материя *Physical Review B*, а именно публикациите от това списание са едни от най-цитираните в дисертацията.

8. Резултатите от дисертационния труд използват ли се вече в научната практика, има ли постигнат пряк икономичен ефект и пр. Документи, на които се основава твърдението:

На този въпрос рецензентът не може да отговори, но той може да бъде зададен на дисертанта. Има документ удостоверяващ заявка за патент, но самият текст на патента не е приложен. За американски патент, например, е допустимо да се направи научна публикация, а едва след това, в рамките на една година да се направи заявка за патент; в Европа не е така. Моят въпрос е: каква е цената за разглеждане на патентната заявка и какви индустриални фирми се очаква да купят патента?

9. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните резултати: Има няколко примера, които мога да посоча, когато докторската дисертация се превръща в книга, научна монография публикувана и разпространявана по целия свят. Не виждам пречки това да се случи и с настоящата дисертация. Тогава рецензентските забележки се превръщат в предложение за рутинни редакционни подобрения.

10. Авторефератът е изготвен съгласно изискванията и правилно отразява основните положения и приносите в дисертационния труд.

11. Тук бих искал да взема отношение и без да степенувам по важност да изкажа някои критични бележки:

а) Рефератът е на български език и задължение на всеки дисертант е да допринася с труда си за развитието на езика и терминологията в областта, в която работи, най-малкото да използва вече утвърдената терминология. Похвално е например, че дисертацията се докосва до интердисциплинарни проблеми, но все пак се казва археометрия (*archaeometry*), а не „архИометрия”, както е написано в последната точка 12 от приносите изброени в автореферата на стр. 51.

б) По-добре е, когато е възможно, да се казва, че нещо е проверено, а не тествано.

в) Нека да се провери дали „Кохлер плот” от стр. 50 и постижение 5 от приносите не е по-добре да се пише като Колер или даже Кьолер (*Köhler*), но определено името на цитирания в принос 2 физик се пише със „з”, Гинзбург а не „ГинСбург”. Рецензентът остава с впечатление, че дисертантът не е чел работите, които цитира. Работата на Гинзбург и

Ландау е напечатана с български букви, а грешно цитиране на Нобелов лауреат в областта на дисертационния труд е сякаш драматург да напише грешно името на Шакесpeare.

г) Това впечатление се засилва и от обзора на историята на физиката на свръхпроводимостта. В самата дисертация, във въведението на стр. 3 се казва: „Theoretical prediction of a triangular flux line lattice by Abrikosov”; това е проверимо, но доколкото помня от студентските си години Абрикосов разглежда *квадратна* решетка, а *не триъгълна*, за която после се разбира, че има малко по-малка свободна енергия. В своята работа Абрикосов показва, че фазата на Шубников може да се опише в рамките на теорията на Гинзбург-Ландау.

д) За едно професионално оформяне на дисертация Латех е практически задължителен. Но върху типографското оформяне на дисертацията изобщо не е работено. Например, трябва ли референциите да завършват с точка или не; не е следван никакъв стандарт и точки са поставяни по случайност както попадне. Очевидно дисертантът няма опит в оформяне на ръкописи. С точки или без точки, обаче това е една експериментална работа, в която е вложено голямо количество труд и тези постижения заслужават да бъдат оценени по достойнство; значително по-лошо оформени дисертации са защитавани блестящо в същия институт; поне в този текст на английски имаме единна номерация на страниците от 1 до 192.

е) Когато се прави обзор на електронната структура на купратите трябва да се каже, че за прелегираните (overdoped) купрати електронната структура превъзходно се описва с конвенционалната електронно-зонна теория и числените компютърни пресмятания добре описват формата на Ферми повърхността изследвана с ъглово разделителна фотоемисионна спектроскопия; Жанг-Раис зоната е интересна конструкция за случая на слабо легирани купрати.

ж) В уводните бележки в първа глава се казва: „ $m_{ab}^*$  is the in plane carrier mass” – въпросът ми е има ли експерименти за купрати или феропниктиди, където тази маса е измерена? Колко е числената ѝ стойност за най-добре изследваните материали в света – високотемпературните купрати?

з) Има ли случаи, в които линейната зависимост на електричното съпротивление от температурата се разглежда като следствие от теорията на Ферми течностите приложена за конкретни физични условия? Как се обяснява значителния линеен коефициент в температурната зависимост на съпротивлението на чистата платина?

и) В автореферата на стр. 3 има правописна грешка: „При желязо-базираните свръхпроводници също се потвърждава идеята за важността на магнитизма”. Пише се магнетизъм а не магнИтизъм.

12. Изказаните по-горе критични бележки не омаловажават научната стойност на дисертационния труд. Приемам основните приноси и без колебание препоръчвам на дисертанта Елена Кръстева Назърва да бъде присъдена научната степен „Доктор на Физическите Науки”.

Тодор Мишонов, 15 ноември 2016 г.