



Софийски университет "Св.Кл.Охридски"
Физически факултет

бул. Дж. Баучер 5, 1164 София
Проф. дфн Веселин Л. Страшилов
тел: 8161 455, email: ves@phys.uni-sofia.bg

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност **Доцент** по направление 4.1. „Физически науки“ (Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя) за нуждите на Физическия факултет на Софийския университет „Св. Кл. Охридски“ съгласно обявата в ДВ бр. 93 от 26.11.2019 г. с кандидат: Кирил Младенов Кирилов, гл. ас. д-р във ФзФ на СУ “Св. Кл. Охридски”, към катедра ФТТМЕ (сега ФКММ).

Рецензент: Веселин Страшилов, професор, доктор на физическите науки, пенсионер

1. Кратки биографични данни.

Кандидатът има магистърска степен по физика, специалност инженерна физика и професионална квалификация инженер-физик от Физическия факултет на СУ “Св. Климент Охридски” от 2001 г. В периода 2003-2006 г. е редовен докторант към катедрата по физика на твърдото тяло и микроелектроника на факултета с научен ръководител доц. Кр. Германова. Докторската си дисертация на тема „Характеризиране на полупроводникови обемни и наноструктурни материали с повърхностна фотоволтаична спектроскопия“ защитава през 2008 г. Работи последователно като физик и главен асистент в катедрата.

2. Общо описание на представените материали.

Кандидатът участва в конкурса с общо 16 работи, които са статии в индексирани списания, публикувани след 2008 г. Съгласно изискванията в тази група не се включват 5-те индексирани публикации, използвани в докторската му дисертация и излезли до 2007 г. При разностранния тематичен характер на изследванията няма основа за дублиране на резултатите в публикациите. Общият брой на работите, включващ индексирани и неиндексирани публикации и доклади на конференции, е доста по-голям. Представени са подробна, разписана по направления и поднаправления авторска справка за научните приноси, както и данни за дългогодишна педагогическа дейност.

3. Оценка дали кандидатът отговаря на минималните национални изисквания и изискванията във Физическия факултет съгласно приложената таблица.

Всички разглеждани публикации са излезли след получаването на научната степен. Кандидатът представя данни за точките им съгласно класификацията на SCOPUS, като е съобразил метриката с годините на публикуване на работите.

В група В са представени 4 публикации от списания от група Q1 (Applied Surface Science, Semiconductor Science and Technology, Review of Scientific Instruments и Physica Status Solidi A).

В група Г са представени: 2 публикации с Q1 (Journal of Physics D: Applied Physics и Semiconductor Science and Technology), 3 с Q2 (Materials Research Express, Materials Chemistry and Physics и Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects), 6 с Q3 (Journal of Physics: Conference Series (3), Physics Education и Physica Status Solidi C (2)) и 1 с Q4 (Bulgarian Chemical Communications).

Кандидатът е представил общо 89 независими цитата, от тях за група Д в таблицата 50. Общо в SCOPUS независимите му цитати са 160, като базовата работа: V. Donchev, K. Kirilov, Ts. Ivanov, K. Germanova, "Surface photovoltage phase spectroscopy - a handy tool for characterisation of bulk semiconductors and nanostructures", Materials Science and Engineering B: Solid State Materials for Advanced Technology 129 (1-3) 186-192 (2006), която е от докторската му дисертация, е цитирана 96 пъти, което е забележително постижение. Всъщност при защитата на дисертацията е имал само 2 цитата. Цитатите са в индексирани списания в чужбина и не виждам основания за редуция в това отношение. Н-индексът на работите без автоцитатите е определен на 5. Общият брой на точките по групи показатели, който се получава след отчитане на горните особености, е представен в долната таблица. Резултатите красноречиво говорят, че кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания. В същото време данните за педагогическата му дейност, които са споменати по-долу (т.5), са в съответствие с допълнителните препоръчителни изисквания, които правилникът на физическия факултет, който е актуален към датата на подаване на материалите, изисква в това отношение.

Сравнителни данни за минималните изисквани точки по групи показатели за конкретния конкурс и наукометричните данни на кандидата.

Вид показатели	Съдържание	Правилник за прилагане на ЗРАС - РБ	
		за прилагане на ЗРАС - РБ	Наукометрични данни за кандидата
А	Показател 1	50	50
Б	Показател 2	-	-
В	Показател 4	100	100
Г	Сума от показателите от 5 до 9	200	212
Д	Сума от показателите от 10 до 12	50	100
Е	Сума от показателите от 13 до края	-	-

4. Обща характеристика на научната и научно-приложната дейност на кандидата.

Кирил Кирилов е изграден специалист в областта на твърдотелната оптика, в частност полупроводниковата оптика. Свидетелство за това е много професионално написаната

подробна справка за приносите. Наред със солидните знания, приоритет на неговата дейност са експерименталните изследвания с различни методи – оптични (фотолуминесценция, катодолуминесценция, Раманова спектроскопия, оптично пропускане) и електрични (специфично съпротивление, волтамперни характеристики), както и обработка на получените резултати и участие в дискусиите по тях. Той разделя полето на дейността си на две групи – нови материали и нови методи, но аз мисля, че това разделение е доста условно, тъй като двете са очевидно свързани. Иначе актуалността на изследванията му не буди съмнение, тъй като обектът – наноструктурираните материали (тънки слоеве и наночастици) - е сърцевината на съвременната оптоелектроника. Съвременен звучи и методологичната страна – израстването на материалите и изследването им със серия експериментални техники – Раманова спектроскопия, фотолуминесценция, пропускане, XRD, АТМ, XPS, SEM, ТЕМ и др. Някои от изследванията са осъществени при ниски температури.

5. Педагогическа дейност на кандидата.

Като главен асистент кандидатът развива значителна преподавателска дейност с участието си в: Упражнения в практикуми “Начални компютърни знания“, “Основи на програмирането“, “Съвременни Експериментални Методи“, „Обща физика“, „Физична електроника 2 - твърдотелна електроника“ и Спецпрактикум по ФТТ и МЕ“; Лекции по „Експериментална физика“, „Практическа физика“, „Експериментални методи във ФТТ“. Съгласно данните от ректората на СУ в последните три учебни години по тези дисциплини са реализирани нарастващ брой взети часове (от над 400 през първата, до над 600 през последната година), което надвишава възприетите за университета норми. Осъществено е ръководство на 3 бакалавърски и 1 магистърска дипломна работа. Има участие в образователна дейност с ученици. Една от публикациите на кандидата е в тази област (метод за измерване на плътността на зърнести материали без потапяне) и е използвана за подбор на ученици с най-добри експериментални умения в националният кръг на олимпиадата по физика 2011 с оглед на участието им в международна олимпиада.

6. Основни научни и научно-приложни приноси.

В синтезиран вид виждам следните основни приноси на изследванията и резултатите от тях в работите на кандидата:

- Импулсно лазерно отлагане на тънки въглеродни слоеве върху силициеви подложки със свойства, подобни на тези на наноразмерен графен с добро кристално качество. Синтез на графенов оксид чрез полимеризация от разтвор по новия метод отдолу-нагоре. Получени домейни с размери, по-големи от тези на други автори. И в двата метода съществено е изследвана и използвана хибридизацията на връзките.
- Израстване на аморфни силициеви наночастици и нанокристали с различни размери чрез термично вакуумно изпарение на SiO върху кристален Si и последващо отгряване при различни температури. В двата вида наночастици е установен различен механизъм на транспорт на токоносители.
- Чрез горещо инжектиране в течен парафин са получени нанокристали от CdSe, чиито фотолуминесцентни спектри са изследвани при ниски температури. От поведението на екситонните линии на излъчване са направени изводи за свойствата и размерите на частиците, изолирани на различни етапи от нанокристалния растеж.

- Доказани са възможностите на метода на епитаксия от течна фаза за израстване на обемни слоеве от разредени нитриди с добро оптично качество.
- Израснати с различни методи са серия слоеве от сега разработвания материал InN, чиито свойства са изследвани с раманова спектроскопия, фотолуминесценция, електронна микроскопия и рентгенова дифракция. Установено е влияние на метода на израстване върху ширината на забранената зона и е направена корелация между оптичните свойства и кристалното качество.
- Изследвани са теоретично и експериментално енергиите на преходи в образец, съдържащ множество квантови ями от GaN/InGaN израснати чрез MOCVD. Експерименталното изследване на структурата е направено чрез катодолуминесценция. Разцепването на катодолуминесцентния пик е свързано с флукуации в ширината на ямите, идващи от грапавост на интерфейсите.
- Наблюдавана е отрицателна диференциална проводимост в напрегнати свръхрешетки от AlN/GaN, в направление, перпендикулярно на слоевете, която свидетелства за резонансно тунелиране през бариерите.
- Разработен е нов векторен модел за анализ на спектрите на амплитудата и фазата на повърхностното фотонапрежение (ПФН). ПФН-сигналът е представен като вектор с големина, равна на неговата амплитуда и ъгъл спрямо оста-х, равен на фазата му. Този модел е приложим в изследването на сложни наноструктури, при които възникват повече от един процеси по време на измерването на спектъра. С негова помощ, например, са обяснени противоречивите спектри на свръхрешетки от AlAs/GaAs с вградени квантови ями от GaAs, израснати върху различни подложки от GaAs.
- Предложен е оригинален преходник между оптично влакно и камера за вакуумни измервания. Тестван е чрез катодолуминесцентни изследвания при ниско налягане на монокристали от GaN. Използван е и при други публикувани изследвания с този метод.
- Чрез симулации е показано че индуцираните от електронния лъч на електронен микроскоп промени в показателя на пречупване е възможно да бъдат детектирани експериментално с оптични методи и в частност с елипсометрия. Тази комбинирана техника позволява визуализиране на термичните характеристики на малки обекти с микронна разделителна способност. Понататък е показано, че с реални мощности и добре фокусиран лъч е възможно да се постигнат достатъчно високи промени на температурата от порядъка на 500 K. Оттам, при относителната промяна на коефициента на отражение от температурата от порядъка на 10^{-5} K^{-1} следва, че с използване на фазовочувствителна техника дискутираните относителни промени в отражението, предизвикани от температурни промени може да се считат за измерими.

Анализът на тези приноси сочи, че, при разностранната дейност и тежест на получените резултати, по отношение на номенклатурата трудно може да се обособи една определена насока – има формулиране (обосноваване) на нов научен проблем; създаване на нови класификации, методи, конструкции, технологии; получаване и доказване на нови факти, както и елементи на нови приложения.

7. Отражение на научните публикации на кандидата в нашата и чуждестранна литература.

Тази информация е дадена подробно в пункт 3 и показва сериозен научен интерес от оптоелектронното общество.

8. Принос на кандидата в колективните публикации.

Видно е, че кандидатът се придържа към съвременния стил на работа в колективи, някои от които широки. Освен с доц. Кр. Германова, особено съществено е неговото сътрудничество с проф. Е. Вълчева и доц. В. Дончев. При този стил, където всеки от участниците допринася със своите специфични знания и умения, по принцип е трудно да се определи нечий принос като особено съществен или най-вече водещ. Мога убедено да твърдя, че кандидатът е отличен експериментатор в областите на повърхностното фотонапрежение (ПФН), рамановата и луминесцентната спектроскопия, и има солидни познания по физика и оптика на полупроводниците. Това неизбежно определя участието му в публикациите като съществено. Той сам е сложил акцент върху две от работите, където следователно можем да говорим за това участие като особено съществено. Едната от тях, свързана с разработката на векторния модел за анализ на амплитудата на ПФН, се ползва с широк интерес и много цитирания. Другата – разработка на преходник за оптично влакно - е практически изцяло негово дело.

9. Критични бележки на рецензента.

Материалите по конкурса са оформени много подробно и прецизно. Това се отнася най-вече за пространната справка за научните приноси. Липсва хабилитационната справка, която трябва да се изготви съгласно Забележка 12 от Правилника към ЗРАСРБ. Считам, че това е пропуск, който не бива да се вменява във вина на кандидата, а се дължи на липса на осведоменост. Това са първи конкурси по новия закон и правилник, и все още не всички колеги са напълно запознати с изискванията им. Същественото за мен в случая е, че кандидатът има достатъчно сериозни научни приноси, които позволяват безпроблемно да се подберат няколко тематично свързани работи, например в областта на свойствата и изследването на наноструктурирани материали, получени с различни съвременни методи (опция 1), или пък тринитридните материали (2) със съответна налична обосновка за актуалност и новаторство. Не бива заради подобна формална липса оценката да страда незаслужено и аз няма да я отчета в крайното си становище.

9. Лични впечатления на рецензента за кандидата и други данни, непосочени в предходните точки.

Познавам Кирил от дългогодишната ни съвместна работа в катедрата по физика на твърдото тяло и микроелектроника. Това, което се откроява в представата ми за него, е задълбочеността. Независимо дали става дума за твърдотелна оптика или компютърни умения и софтуер, винаги съм бил свидетел на целенасочен подход при решаването на експерименталните, теоретични или софтуерни въпроси, с внимание и без излишно бързане до постигане на набелязаната цел. Правят впечатление разностранността на неговите знания и умения, и способността да работи с различни колективи, което се вижда от темите на публикуваните статии. Това е позволило той да осъществи ръководство на 1 национален проект с ФНИ и да участва в цели 22 национални и международни проекта. В рамките на тези проекти са реализирани няколко краткосрочни специализации в звена във Франция и Германия. Положително е също, че три от приложените статии са изпълнени в сътрудничество със студенти и докторанти.

10. Мотивирано и ясно формулирано заключение.

Позовавайки се на гореизложените факти, разсъждения и изводи, категорично предлагам на Факултетния съвет на Физическия факултет на Софийския университет „Св. Кл. Охридски“ да избере гл. ас. д-р Кирил Младенов Кирилов за Доцент в научно направление 4.1 “Физически науки” (Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя).

Дата: 9.02.2020 г.

Рецензент:

/Проф. В. Страшилов/