

# РЕЦЕНЗИЯ

от

Проф. Цветан Борисов Георгиев, д.физ.н.,  
Нов български университет, направление 4.1. Физически науки,  
върху научните трудове за участие конкурс за доцент В НБУ  
по направление 4.4. Науки за Земята, (Минералогия и кристалография),  
обявен в ДВ бр. 49/28.06.2016 г.,  
с единствен кандидат гл. ас. д-р Биляна Виргилова Костова

Предоставените документи съответстват на законовите изисквания и характеризират достатъчно пълно гл. ас. д-р Костова като учен, преподавател и общественик.

## 1. Научно-изследователска дейност и резултати

### 1.1. Оценка на монографичния труд и неговите научни и научно-приложни резултати

Монографичният труд на д-р Костова „Структурни дефекти в природни и синтетични кристали“, с обем 136 стр., е издаден от Нов български университет през 2014 г. Книгата включва 39 фигури (вкл. 37 авторски, съдържащи над 100 отделни илюстрации,) 10 авторски таблици и 118 цитирани заглавия, вкл. 14 с участие на автора. В първите две глави, на общо 25 стр., се въвеждат основните понятия и се представят основните методи за изследвания на структурни дефекти в кристалите. В трета и четвърта глава, на общо 48 стр., се представят изследвания на кварцови и турмалинови кристали от две находища в България. В пета и шеста глава, на общо 33 стр., се представят изследвания на два вида синтетични кристали.

Могат да бъдат изтъкнати 4 значими научни приноси на монографичния труд.

Първо, при кварцови образци от Маданското рудно поле по намерени от автора косвени признаци са установени физикохимичните условия, при които рудните елементи Pb и Zn имат висока или ниска разтворимост. Тези условия определят съответно липса или наличие на промишлено отлагане на рудните минерали галенит и сфалерит [Публ. В.1.1., В.1.2., В.1.3.].

Второ, установени са физикохимичните условия на формирането на турмалинови кристали в пегматитовата система на Витоша. По-висока температура и по-алкална среда на топилката определят кристализация с хабитус от плочест до късопризматичен, с променлив състав. По-ниска температура и по-кисела среда на топилката определят

кристализация с хабитус от призматичен до иглест, с постоянен състав [Публ. В.2.1].

Трето, изследвани са структурните дефекти в синтетични кристали от  $\text{Ca}_x\text{Sr}_{1-x}\text{F}_2$  при изоморфно заместване на Ca със Sr. Доказано е съвместното съществуване на две фази при кристалите със стойности на  $x$  близки до 0.5, които образуват специфични дефектни области [Публ. В.3.1 - В.3.5].

Четвърто, изследвани са дефекти при синтетични  $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$  кристали, определящи техните оптични свойства в зависимост от начина на легиране. Установени са физическите фактори, които обуславят дефектите [Публ. В.4.1 - В.4.4].

Следва да бъдат изтъкнати 5 значими научно-приложни приноси на монографичния труд.

Първо, резултатите от изследването на тримерните дефекти на кварца могат да се използват за търсене и проучване на продуктивни участъци на рудни находища. Намерени са емпирични зависимости, позволяващи чрез измерване на солеността да се определя температурата или концентрацията на Pb и Zn в хидротермалните разтвори и обратно. Конвенционалната методика за такива изследвания е сложна и трудоемка [Публ. В.1.2, В.1.3].

Второ, изследванията на турмалинови кристали изявяват турмалина като минерал, чиито особености могат да се използват за установяване на еволюцията на пегматитовата топилка и условията на кристализация на всички парагенетични на турмалина минерали, без да е необходимо те да бъдат изследвани индивидуално [Публ. В.2.1].

Трето, намерената е понижена симетрия на кристали  $\text{Ca}_x\text{Sr}_{1-x}\text{F}$  при стойности на  $x$  близки до 0.5, което изключва възможността тези кристали да се използват като оптични елементи в близкия ултравиолет (157 nm) [Публ. В.3.1 - В.3.5].

Четвърто, чрез получените резултати при изследванията на  $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$  може да се определя най-подходящото легиране на тези кристали, при което се постигна модифицирана оптична прозрачност. Резултатите от тези изследвания могат да се използват и при други синтетични кристали с подобни структури [Публ. В.4.1 - В.4.4].

Пето, извън очевидните практически приноси следва да се изтъкне, че е разработена съвременна високотехнологична методика за изследване на структурни дефекти с цел установяване на физико-химичните условия при образуването на кристалите, приложена в 4 различни изследвания. Подходът е едновременно комплексен и конкретен. Оптичната спектроскопия в широк спектър, от близкия ултравиолет до близката инфрачервена област, следва да има важни приложения в минералогията [Публ. В.3].

Монографията е висша форма на представяне на система от научни резултати, която обаче следва да бъде понятна и за неспециалисти. От тази гледна точка замисълът, съдържанието и оформлението на текста следва да бъдат адмирирани. Първо, обемът и сложността на представените изследвания са впечатляващи. Второ, въпреки това езикът на изложението е изчерпателен и точен, като утвърждава българските преводи на редица английски научни термини. Трето, повечето от фигурите и таблиците са много сложни, но заедно с това са и самостоятелно високо информативни.

Всяка монография има два основни вида читатели. Ученият чете анотацията и преглежда най-важните елементи от текста – разделите, фигурите, таблиците и резултатите. Студентът и преподавателят четат подробно, гледайки на монографията като на учебник. Според мен текстът отговаря на потребностите на двата вида читатели. Независимо от проведените многобройни и сложни научни проучвания, авторът е положил допълнителен голям труд за описването на изследванията и резултатите от единна гледна точка. Смятам, че тази монография, заедно с научните и научно-приложни резултати отразени в нея, заслужават положителна и най-висока оценка.

1.2. Оценка на приносите в останалите приложни публикации, реализирани след защитата на докторската теза

Научните трудове по темата на конкурса, публикувани след придобиването на образователната и научна степен „доктор“, са общо 29. Те са публикувани в периода 2004 – 2015 г. 17 в рецензируеми научни журналы, от които 9 в импакт-факторни издания и 7 в реферирани издания, 13 в сборници доклади от международни конференции (4 в чужбина и 9 в България). Научните трудове имат сумарен импакт 16.353. Броят на съавторите е типично 2 – 6, в 13 случая д-р Костова е водещ съавтор, а в 2 – единствен автор.

В публикациите на д-р Костова следва да бъдат изтъкнати 4 групи научни и научно-приложни приноси.

Първо, приложен нов подход за диагностика чрез трансмисионен електронен микроскоп на тънки слоеве от  $TiO_2$ , отложени чрез зол-гел технология. Установен е различен темп на кристализация на брукитовите кристали с различен хабитус според температурната обработка. Тънките слоеве намират добро приложение като фотокатализиращи и антирефлексни покрития на слънчеви батерии и използваната технология е добра алтернатива на конвенционалните методи за отлагане на такива слоеве [Публ. С.1.1, С.1.2].

Второ, създадени са и са изследвани нови композитни материали на циментова основа с добавки от мраморно брашно, пясък и

поликарбоксилатна органична добавка в различни пропорции. Изучени са хидратацията и физикохимичните свойства на получените материали. За целите на практиката (строителство и архитектура), с оглед удовлетворяване на предварително зададени физични и химични критерии, оптималните добавки могат да бъдат определени предварително [Публ. С.2.1].

Трето, изследвани са дефектите в апатит със седиментен произход и механична смес на седиментен апатит с отпадъчен амониев сулфат, възникващи след модифициране чрез интензивно енергетично смилане с различна продължителност и последваща термообработка. Крайната цел е модифицираните материали да се използват като суровина за получаване на торове и подобрители за почви. При модифициране на апатит са изтъкнати 4 научни резултати [Публ. С.3.1, С.3.2, С.3.5, С.3.7]. При модифициране на образци със смеси между апатит и амониев сулфат са изтъкнати 3 научни резултати [Публ. С.3.4, С.3.5, С.3.6]. Крайната цел е постигната. Доказано е, че предложените методи за преработка на природен апатит могат да бъдат алтернатива на традиционното третиране (главно със сярна киселина) и така да бъде оползотворен техногенен отпадък (амониев сулфат, получен при очистване на отпадъчни газове от ТЕЦ) за получаване на основа за екологично чисти торове или почвени подобрители) [Публ. С.3.1 - С.3.7].

Четвърто, изследвани са полиморфните преходи и твърдофазния синтез, които възникват в модифицирани отпадъчни продукти – съответно, черупки от яйца и смес от пилешки екскременти и дървесна пепел. След подходяща преработка черупките от яйца, съдържащи над 95%  $\text{CaCO}_3$ , могат да бъдат заместител на варовик или мрамор, а пилешките екскременти, съдържащи основни хранителни компоненти за растенията, могат да се използват като подобрители на почви. Преработката включва интензивно енергетично смилане и термично третиране, а при пилешките екскременти – и киселинна обработка. Изследвани са физикохимичните процеси при преработката. Предложена е физикохимична методика за оползотворяване на отпадъчните продукти черупки от яйца и пилешки екскременти [Публ. С.4.1, С.4.3, С.4.4].

Публикационната активност на д-р Костова през последните 10 години, около 3 научни статии годишно, както и високият сумарен импакт (16.353), свидетелстват за постоянна и високо-продуктивна научно-изследователска дейност. Тази дейност е пропагандирана непрекъснато на научни форуми. Д-р Костова е представила списъци на 39 участия на 23 научни конференции и 6 лекции, изнесени в НБУ в периода 2010 – 2015 г.

## 1.2. Оценка на цитиранията

Д-р Костова е представила списъци на 28 цитирания на нейни научни публикации. Следва да се изтъкне, че 26 от цитиранията се намират във високо авторитетни и строго рецензирани международни журнали. От тази гледна точка оценката на д-р Костова може да бъде само положителна.

Особено внимание привлича публикацията на Kostova B., T. Pettke, T. Driesner, P. Petrov, C.A. Heinrich. 2004. LA ICP-MS study of fluid inclusions in quartz from the Yuzhna Petrovitsa deposit, Madan ore field, Bulgaria. Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt. 84 (1-2), 25-36, цитирана 18 пъти. Очевидно резултатите, представени в тази публикация, са фундаментални в областта на изследванията на флуидни включения в кварц от хидротермални рудни находища.

## 1.3. Оценка на участието в научно-изследователски проекти и резултатите от тях

В периода 2007 – 2015 г. д-р Костова има висока активност в привличането на външно финансиране за нейната научно-изследователската работа. Тя е участвала в 8 научно-изследователски проекти, всички финансирани от ФНИ при МОН. Резултатите са представени в множество публикации, а също чрез една лекция и две изложби. Оценката за тази нейна дейност следва да бъде положителна.

## 2. Учебна и преподавателска дейност

### 2.1. Аудиторна и извънаудиторна заетост, работа с MOODLE – НБУ, осигуряване на стажове и практики, работа със студенти дипломанти

Учебната и преподавателска дейност на д-р Костова през последните 6 учебни години се характеризира с широк обхват на аудиторни и извънаудиторни курсове, практики и стажове за студенти [Самооценка, стр. 13-16]. Обемът на рецензията позволява да отбележа само някои резултати. Д-р Костова е доразвила, а след това е преподавала 13 курсове за студенти в НБУ – 10 за бакалавърски програми и 3 за магистърски програми. Освен това тя е създавала 7 нови курсове – 3 за бакалавърски програма, 3 за магистърски програма и 1 за общоуниверситетско образование. Д-р Костова е представяла своевременно своите курсове в електронната система на НБУ, а в работата си винаги използва аудио-визуални и електронни средства.

Д-р Костова обикновено има наднормена аудиторна и извънаудиторна заетост, осигурява практики и стажове, работи индивидуално със студенти. Ръководила е 17 дипломни работи. Работила е с 6 Еразъм студенти. Има 11 участия на конференции със студенти и 11

публикации със студенти. Провела е 17 тематични семинари за нейните студенти. Нейната учебна дейност е подробно представена [Самооценка, стр. 17-22]. Оценките ѝ от анкетите на студентите са много добри. Според мен учебната дейност на д-р Костова заслужава положителна оценка.

### 3. Административна и обществена дейност

Тази дейност на д-р Костова също е почти всеобхватна и представена подробно [Самооценка, стр. 24-32]. Отбелязвам само количествата на някои дейности: Участие в департаментни съвети с инициативи, представяне на проучвания и др.п. – 17; Участие в проекти за стратегическо развитие на НБУ – 2; Работа като програмен консултант – 2 години; Работа като програмен директор – 2 години; Специфични дейности като програмен консултант или програмен директор – общо 23. Освен това д-р Костова е била член на Факултетния съвет на Факултет за дистанционно, електронно и продължаващо обучение през 2010 – 2011 учебна година и е Директор на УПИЗ Лаборатория по Гемология към Бакалавърския Факултет от 2011 г. до сега. Многогранната административна и обществена дейност на д-р Костова заслужава положителна оценка.


### 4. Лични впечатления

Познавам д-р Костова като учен, преподавател и общественик от 2010 г. Личните ми впечатления са отлични.

### 5. Заключение

Имайки предвид всичко написано до тук, оценявам дейността на кандидата като **положителна** и препоръчвам на уважаемите членове на Научното жури да **подкрепят кандидатурата на гл. ас. д-р Биляна Костова** за заемане на академичната длъжност „доцент“ по направление 4.4. Науки за Земята (Минералогия и кристалография).

29.09.2016 г.  
София

Подпис:   
(Проф. Цветан Б. Георгиев, д.физ.н)