Рецензия

от доц. д-р Петър Цветанов Цветков

относно конкурс за заемане на академична длъжност Доцент по професионално направление 4.4. Науки за земята (Минералогия и кристалография) за нуждите на тематично направление „Експериментална минералогия и кристалография", Институт по минералогия и кристалография – БАН.

Настоящата рецензия е изготвена във връзка с обявен конкурс за избор на Доцент в Държавен вестник бр. 56 от 19.06.2026 г. Като единствен кандидат за участие в конкурса е подал документи гл. ас. д-р Лилия Владимирова Цветанова, служител в Институт по минералогия и кристалография – БАН.

Главен асистент д-р Лилия Цветанова е завършила висше образование през 2002 г. в Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", София със степен магистър, специалност Геология на минералните ресурси. В периода 2011 – 2017 година е докторант в Институт по минералогия и кристалография – БАН, където успешно защитава дисертация през 2017 година на тема „Структурна характеристика на йонообменен ETS-4" с научен ръководител проф. д-р Росица Николова. За цялата си научна кариера гл. ас. д-р Лилия Цветанова има 23 научни публикации (според Scopus), от които 2 не са в списание с IF или SJR ранг. Също според данни на Scopus към края на месец октомври 2026 година има забелязани 76 цитата на общо 19 публикации, без да са включени автоцитати.

Научните резултати, с които гл. ас. д-р Лилия Цветанова участва в обявения конкурс за академична длъжност „доцент" са описани в общо 21 научни публикации, от които 1 публикация е в материали от конференция без IF или SJR ранг. От останалите статии 11 попадат в списания с ранг Q1 и Q2, 6 публикации имат ранг Q3 и Q4, и 3 статии имат само SJR ранг. Кандидатът участва в конкурса с 4 публикации по показател В(4), като всички попадат в квартил Q1 и общия брой точки по този критерий е 100. На базата на тези публикации е изготвена авторската справка за оригиналните научни приноси на гл. ас. д-р Лилия Цветанова за участие в обявения конкурс. По показател Г(7) са представени 17 публикации, от които 2 с квартил Q1, 5 с Q2, 1 с Q3 и 5 с квартил Q4. Останалите 3 публикации по този показател са без IF и/или SJR ранг, като има и една статия в материали от конференция. Общият брой точки по показател Г(7) е 261. Представените 27 цитата (без автоцитати) от базата данни на Scopus според критерий Д(11) са въз основа на 9 статии включени в конкурса и общ брой от 135 точки. Към момента на подаване на документите за участие в конкурса, изчисления индекс на Хирш според Scopus е 5. Всички научни публикации на гл.

ас. д-р Лилия Цветанова са на английски език, като са публикувани в 8 български и 13 международни научни списания. Представените научни резултати са разработени като участие в 7 национални проекта. Кандидатът е ръководител на 1 национален проект към „Фонд научни изследвания". Общият брой на участия в научни форуми е 27, като 15 от тях са международни и 12 национални. От всички участия 21 са като постерна презентация и 6 като устни доклади. Броят точки за всяка отделна група показатели надхвърля националните минимални изисквания съгласно Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, минималните изисквания на Българската академия на науките и ИМК-БАН за заемане на академичната длъжност "доцент".

Научните приноси, с които гл. ас. д-р Лилия Цветанова участва в конкурса са описани подробно в представената авторска справка. Статиите, включени в критерий В(4), четири на брой и отговарящи по точки на хабилитационен труд, са обединени условно в направление (тематика) „Синтез, модификация, характеризиране и приложение на природни и синтетични минерални материали". Всички статии в критерий В(4) са публикувани в списания с квартил Q(1). В една от тях гл. ас. д-р Лилия Цветанова е първи автор. Основните приноси на кандидата са свързани с хидротермален синтез на титаниеви силикати и тяхното модифициране (йонен обмен, накаляване, изоморфно заместване в кристалната структура) с цел получаване на определени адсорбционни и каталитични свойства. Подобен подход за допълнителна модификация е приложен и върху природен зеолит Клиноптилолит, с цел получаване на нови адсорбционни и антимикробни свойства. Модифицираните съединения са характеризирани с прахова рентгенова дифракция на стайна и висока температура за определяне на качествения и количествен фазов състав и възможни фазови преходи. В комбинация е използван полуколичествен рентгенофлуоресцентен анализ за определяне на елементния състав и е определена селективността и кинетиката на адсорбция на модифицираните природни и синтетични минерални материали. Описаните практически приложения на изследваните модифицирани материали са за очистване на тежки метали като Pb^{2+} от води с използване на титаносиликати или Клиноптилолит (статия **№1** от списъка с публикации) и адсорбция на Cd^{2+} с модифициран клиноптилолит (статия **№4**). Последното изследване е изключително интересно, защото проследява адсорбцията на Cd-йони от замърсени води in vivo върху Na-обменен и трибохимично активиран природен Клиноптилолит, даван като хранителна добавка на лабораторни мишки. Резултатите показват значително по-малко натрупване на Cd в тъканите на мишки, използвали хранителната добавка. Освен с тежки метали, водите често биват замърсени също с различни багрила от индустрията. Поради своята

висока стабилност и токсичност, те представляват сериозен екологичен проблем. В тази връзка статия **№2** от хабилитационната справка демонстрира възможност за почти пълна (96% – 98%) фотокаталитична деградация с UV–светлина на метиленово синьо и кристалвиолет във вода. За целта хидротермално е получен ETS-10 титаносиликат, частично заместен с различни тегловни проценти Zr и са определени неговите кинетични параметри и стабилност. Освен за пречистване на води, модифицирани минерални материали могат да имат приложение и като антимикробни покрития. В публикация **№3** е демонстрирана такава възможност с използване на модифициран със Ag^{+} и Cu^{2+} йони природен Клиноптилолит и неговото вграждане в матрица от геополимер с определен вискозитет. Така полученият композитен материал е с доказана антимикробна активност и може да се използва като боя за нанасяне върху различни повърхности: бетон, керамика, стомана, гипсокартон. Всички изброени дотук изследвания утвърждават гл. ас. д-р Лилия Цветанова като изграден специалист в областта на хидротермалния синтез. Тя владее на високо ниво метода на праховата рентгенова дифракция за качествен и количествен фазов анализ, и рентгенофлуоресцентния анализ за определяне на елементния състав на изходните и модифицирани съединения. Демонстрира също познаване на механизмите и детайлната интерпретация на резултатите от йонен обмен при модифицирани природни и синтетични материали.

Представена е и много подробна справка по критерий Г за приносния характер на гл. ас. д-р Лилия Цветанова в публикациите (общо 17 на брой) извън оригиналните приноси. От самите публикации се вижда, че приносният характер на кандидата е върху получаване, модифицирането и приложението на природни и синтетични зеолитни материали и тяхното характеризиране, прахова рентгенова дифракция и рентгенофлуоресцентен анализ, провеждане на йонен обмен и обработване на данни от него. В авторската справка тези статии са разделени условно на 3 групи според тяхната основна насоченост. Първата група е „Изследване на сорбционните, каталитичните и биологичните свойства на природни и синтетични материали“. Тук попадат общо 6 публикации, които до голяма степен представляват продължение на изследванията от хабилитационния труд. Разработена е методика за модифициране на NaX-зеолит чрез импрегниране или йонен обмен с Mn, Cu и Ag. Доказано е, че видът, химичната форма и разпределението на активния компонент са ключови за каталитичната им активност в реакции на разграждане на озон. Съвсем очаквано, модифицираните форми имат по-висока активност спрямо изходния материал. С оглед на биомедицински приложения е направено геохимично характеризиране на 4 находища на зеолит: Бели пласт, Голобрадово, Мост и Белия баир. Установени са конкретни геохимични особености —

обедняване на преходни и редкоземни елементи и обогатяване на Be, S, Ag, In, Sn, Sb, Tl, Bi и Pb спрямо горната континентална кора. Находища Бели пласт и Мост са определени като най-подходящи за медицински цели съгласно действащите стандарти. Синтезирана е серия от Zr-модифицирани ETS фотокатализатори с цел фотокаталитично разграждане на органични багрила. Използването но композит от модифицирани ETS-4 и ETS-10 титансиликати повишава фотокаталитична активност при разграждането на кристалвиолет и метиленово синьо. Получени са Cu-модифицирани форми на природен клиноптилолит с контролирана трансформация на медните състояния — от йонообменни Cu^{2+} центрове до $Cu(OH)_2$ и CuO. Тази модификация осигурява висока фотокаталитична ефективност при разграждането на багрилото Congo Red.

Публикации в направление II.3. „Характеризиране и оползотряване на природни и техногенни суровини за получаване на геополимерни, керамични и циментови материали“ са представени в общо от 6 статии. Основен приоритет в тези изследвания е оползотворяване на природни и техногенни суровини за получаване на функционални материали. Като основни природни суровини са използвани льос и апатит от фосфоритни находища. Към техногенните суровини спадат прах от циментови пещи, слънчогледови люспи и металургични шлаки. Начина на модифициране на изходните суровини е определен от техния химичен и минерален състав, процесите в които ще участват и характеристиките на крайния продукт. Следвайки тази схема на работа в отделните статии е доказано, че прахообразните отпадъци от електронно и електрическо оборудване могат да служат като активен прекурсор (съдържащ Si, Al и Ca) за получаване на геополимерни материали, вместо да бъдат използвани само като инертен пълнител. Чрез твърдофазно синтероване на природен льос от Дунавската равнина (с добавка на MgO и Na_2O) при 1100–1200 °C са получени порести авгитови керамики с контролиран фазов състав. Изследвана е възможността за улавяне на CO_2 с прах от циментови пещи. Установено е, че дори нехидратираният циментен прах може да прави стабилна химична връзка с въглероден диоксид чрез карбонатизация с образуване на Калцит и Ватерит. Заедно с това е направен елементен и фазов анализ на циментен прах от три български завода, отчитащ влиянието на суровините и технологичните ограничения (високи нива на K_2O и Cl). Разработени са устойчиви свързващи материали на база шлака от кофа-пещ, като за сух алкален активатор е използвана пепел от слънчогледови люспи. Чрез механохимично третиране (смилане) на естествени фосфорити от Естония повишава значително тяхната химическа активност и разтворимост, което позволява използването им като ефективни минерални торове.

Публикации в направление II.4. „Минераложки, кристалохимични и аналитични изследвания“ са представени в общо 5 статии. Те обхващат статии с по-голяма насоченост към изясняване на минераложкия фазов и химичен състав, кристалната структура, фазовите преобразувания и условията за формиране на минерални асоциации. Обърнато е внимание също върху оценката на природните суровини с технологично значение. Така например, от гледна точка на условията на образуване са установени особеностите в разпределението на второстепенните елементи и елементите-следи в пирит и марказит от находище Сърнак. За целта са използвани методи SEM-EDX и LA-ICP-MS спектроскопия. Доказани са различни форми на присъствие на Au, Ag и други елементи като твърд разтвор, наночастици или минерални включения. Резултатите допринасят за изясняване на геохимичните условия и механизмите на рудообразуване в находището. В нов локалитет от Лозенското рудно поле са идентифицирани епсомит, пикерингит и алуноген. Установени са обратими фазови преобразувания между тях при циклични промени във влажността. Изяснени са кристалохимичните взаимовръзки и е предложен механизъм за формиране на вторичната сулфатна минерализация. Задълбочена структурна работа представлява извършеното кристалохимично изследване на серпиерит от Звездел (България) и типовото находище Лаврион (Гърция), като за първи път минералът е установен в България. Идентифициран е нов политипоиден вариант – Serpierite-1M, който разширява познанията за структурното разнообразие на медните сулфатни минерали. От методична гледна точка може да се отбележи направеното изследване на български мергели и богати на Mg суровини като потенциални материали за производство на керамика тип „жълти павета“. Чрез XRF и PXRD са определени съставът и критериите за оценка на суровината, като мергелите от Попово и Таньова могила показват най-голямо сходство с оригиналната унгарска суровина. Установен е потенциалът на Mg-богатите материали като коригиращи добавки и на XRF и PXRD като надеждни методи за подбор и оптимизация на суровините. Чрез комплексно фазово и химично характеризиране е доказана възможността за едновременно извличане на Au и Ag от дитиосулфатни разтвори в микробна горивна клетка, работеща в режим на късо съединение, с ефективност 96,7 ± 3,3% и без допълнително енергоподаване. Установено е отлагането на благородните метали в нулева степен на окисление (Au и Ag) върху графитизиран въглероден катод. Потвърдени са фазовия и химичния състав на биметалните отложения, които проявяват по-висока електрокаталитична активност при отделяне на водород в сравнение с еднометалните Au и Ag отложения.

Анализът на представените документи за участие в конкурса за заемане на академичната длъжност "доцент" доказва, че гл. ас. д-р Лилия Цветанова

изпълнява всички национални минимални изисквания съгласно ЗРАСРБ, Правилника за прилагането му, минимални изисквания съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Българска академия на науките, и минимални изисквания съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Институт по минералогия и кристалография, Българска академия на науките. Авторската справка на оригиналните научни приноси на кандидата и справката за приносния му характер в публикациите извън нея са направени коректно и съответстват на извършените научни изследвания в съответните публикации. Постигнатите научни резултати до момента представят гл. ас. д-р Лилия Цветанова като специалист с опит в областта на експерименталната минералогия, рентгеноструктурен рентгенофлуоресцентен анализ. Това ми дава основание с дълбока убеденост да препоръчам на научното жури да изготви положителен доклад до НС на Института по минералогия и кристалография, Българска академия на науките, гл. ас. д-р Лилия Цветанова да бъде избрана за ДОЦЕНТ по професионално направление: 4.4. Науки за земята (Минералогия и кристалография) за нуждите на тематично направление „Експериментална минералогия и кристалография".

София,
05.11.2026 г.

Изготвил рецензията:
доц. д-р Петър Цветков

Заличено съгласно чл. 2 от ЗЗЛД