

## РЕЦЕНЗИЯ

на материалите по конкурс за заемане на академична длъжност „професор“, в Област 4. Природни науки, професионално направление „4.4. Науки за земята“ (Експериментална минералогия и кристалография), обявен в Държавен Вестник бр. 62/14.07.2020 г. за нуждите на направление „Експериментална минералогия и кристалография“ на Института по Минералогия и Кристалография „Акад. Иван Костов“ – БАН, с единствен участник доц. д-р Владислав Владимиров Костов,

Рецензент: Борис Любомиров Шивачев, проф. д-р, Института по Минералогия и Кристалография „Акад. Иван Костов“ – БАН, член на научно жури съгласно заповед № 352РД-11.09.2020г. ИМК–БАН.

Представените от кандидата, доц. д-р Владислав Владимиров Костов, документи представят доказателства, че кандидатът отговаря на формалните изисквания за заемане на академичната длъжност “професор” на чл. 26 и чл. 29 от Закона за развитието на академичния състав на Република България (ЗРАСРБ), и на чл. 60 и Приложение от Заключителни разпоредби към чл. 1а, ал. 1 от Правилника за неговото прилагане (ППЗРАСРБ) а именно:

1. Притежава образователната и научна степен “доктор”. Кандидатът е придобил Диплома за инженер-геолог през 1989 г., Московски Геолого-проучвателен институт "С. Орджоникидзе". Получил е научната степен “кандидат на Геологическите науки” през 1995 г. , Софийския Университет "Свети Климент Охридски", Геолого-Географски факултет, катедра "Минералогия, Петрология и Полезни изкопаеми", с тема на дисертация „Синтез и кристалохимични особености на оловно-антимонов хлорсулфосоли“.
2. Заемал е академичната длъжност “доцент” (ст.н.с. II ст.) не по-малко от 5 академични години. Кандидатът е работил през целия си ~40-годишен трудов стаж в областите на геологията, минералогията и кристалографията както следва: 1989-1990 г. проучвател, Държавна фирма "Редки метали", гр. Бухово; 1990- досега геолог, Научен сътрудник (Научен сътрудник I ст. от 2000 г.), Доцент (ст.н.с. II ст.) от 2005 в ИМК-БАН (с предишни имена ИПМ и ЦІМК).
3. Представените от кандидата материали отговарят на “минимални национални изисквания” към научната, преподавателската и художествено-творческата, и т.н. определени в ППЗРАСРБ за заемане на академична длъжност „професор“. Изискуемите точки за съответната група показатели надвишават

определените в ППЗРАСРБ “минимални национални изисквания” както за длъжност “Доцент” (виж НАЦИД, Регистър за академични длъжности и дисертации, Хабилитирани лица с наукометрични показатели, <https://ras.nacid.bg/dissertation-preview/23760>) така и за длъжността Професор (Таблица 1).

Таблица 1. Минимални изисквани точки по групи показатели за *Професионално направление 4.4. Науки за земята, за заемане на академични длъжности и точки на участника в конкурса доц. д-р Владислав Владимиров Костов.*

Група от показатели*	Съдържание	Доктор	Доцент	Професор Доц.Вл.Костов /минимални
<b>А</b>	Показател 1	50	50	50/50
	<a href="https://ras.nacid.bg/dissertation-preview/23760">https://ras.nacid.bg/dissertation-preview/23760</a>			
<b>Б</b>	Показател 2	-	-	-
<b>В</b>	Показатели 3 или 4	-	235**	178/100
<b>Г</b>	Сума от показателите от 5 до 9	40*	209.02** (120+89.02)	215.6/200
<b>Д</b>	Сума от показателите от 10 до 12	-	61** (45+14+2)	750+***/100
<b>Е</b>	Сума от показателите от 13 до края	-	-	265/150

\* Съгласно ПРАВИЛНИК ЗА ПРИЛАГАНЕ НА ЗАКОНА ЗА РАЗВИТИЕТО НА АКАДЕМИЧНИЯ СЪСТАВ В РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ (ППЗРАСРБ), Приложение към чл. 1а, ал. 1, (Ново - ДВ, бр. 56 от 2018 г., в сила от 06.07.2018 г., изм. и доп. - ДВ, бр. 15 от 2019 г.)

\*\* Съгласно НАЦИД, Регистър за академични длъжности и дисертации, Хабилитирани лица с наукометрични показатели, <https://ras.nacid.bg/dissertation-preview/23760> .

\*\*\* Към 10.11.2020г. Броят на намерените цитатите на посочените работи, от там и точките за цитати са повече от посочените от кандидата в представените материали.

Всички материали представени за рецензия са в пълен текст и могат да бъдат рецензирани.

Кандидатът е представил 32 публикации за участие в конкурса. Преценявам, че всички представени работи са в областта на конкурса. Всички те

са работи, които не повтарят представените за придобиване на образователната и научна степен “доктор” и за заемане на академичната длъжност “доцент”.

От представените работи, 32 са статии публикувани в международни или национални реферирани издания, 24 са в реферирани списания с импакт фактор (22) или ранг (SJR/Scopus) и 6 са публикувани в доклади от конференции. Общият IF на работите е 30. Статиите са разпределени по списания както следва: 8 в Bulgarian Chemical Communications, 3 в Доклади на БАН, 3 в Сп. Бълг. геол. Д-во, по 2 в Materials Research Bulletin, Minerals, Solid State Sciences, по 1 в Applied Catalysis B: Environmental, Ceramics International, J. Mater. Chem., Journal of Materials Science, Microporous Mesoporous Materials и 6 в доклади от конференции. В 18 от представените работи доц. д-р Владислав Костов е 1-ви автор (16) или е посочен като автор за кореспонденция. В тези статии той е единствен автор в една от тях, с един съавтор – в 6, в останалите случаи той е съавтор със свои настоящи или бивши колеги и млади изследователи. Нямам общи публикации с представените от кандидата по конкурса (една обща работа от списъка с всички публикации на доц. д-р Владислав Владимиров Костов към 31.08.2020г.)

Кандидатът е представил списък (09\_03) със 142 цитирания на негови трудове (без явни и скрити автоцитати) в WoS и Scopus. 8 от неговите работи имат повече от 8 цитирания, следователно H- (Хирш) индексът на кандидата е 8.

Представена е и справка за участието на кандидата в 14 проекта и договори (в 1 от тях като ръководител) с фонд “Научни изследвания” на MOMH и 3 международни договора, както и за привлечени средства в размер на 25000 лв.

Също така е представена и справка за участие на 37 научни конференции и форуми с доклади (част от тях публикувани и в пълен текст) за периода 2006-2020г..

Представените работи, са публикувани в периода 2004–2020 г., според обектите и методите на изследване. Работите са групирани по следния начин в авторската справка на кандидата по конкурса:

**I. Нискотемпературен хидротермален синтез за получаване на нови функционални материали:** [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 20, 23, 28].

В следствие на проведените синтези са получени нови порести материали, оптимизирани са условията за получаване на високи добиви без примеси и без употребата на органични темплейти (ТМА+, ТПА+ и пр.) SDA (structure directing

agent). Изследвано е влиянието на различни фактори като време, температура, начален състав – bulk composition, структуроопределящи реагенти и др. върху общите характеристики на крайните продукти: кристална(и) структури, състави на крайните продукти, морфология, примеси и др). Построени са полета на кристализация за повечето от изброените фази. Основният резултат от комбинацията от синтези и изследвания е **получаването на фазите в чист вид**. Получени са микропорести и слоести материали (аналог на кенияит и др.) със смесен силикатен „скелет“ – титаносиликати, цирконосиликати и калаенисиликати.

1) Титаносиликати [4, 7, 9, 10, 17, 19]:

- ETS-4 -  $\text{H}_2\text{Ti}_4\text{Si}_{12}\text{O}_{38}(\text{TiO})\text{Na}_{8.5}\text{H}_2\text{O}$ ;
- ETS-10 -  $(\text{Na},\text{K})_2\text{Si}_5\text{TiO}_{13}\cdot x\text{H}_2\text{O}$ ;
- STS (AM-2) –  $(\text{K},\text{Na})_2\text{TiSi}_3\text{O}_9\cdot\text{H}_2\text{O}$ ;
- GTS-1 -  $\text{HM}_3\text{Ti}_4\text{O}_4(\text{SiO}_4)_3\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , ( $\text{M} = \text{Na},\text{K}$ );
- ситинакит -  $\text{Na}_2\text{Ti}_2\text{O}_3\text{SiO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;
- AM-1 (JDF-L1) -  $\text{Na}_4\text{Ti}_2\text{Si}_8\text{O}_{22}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ;
- AM-4 -  $\text{Na}_3(\text{Na},\text{H})\text{Ti}_2\text{O}_2[\text{Si}_2\text{O}_6]_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ;
- натисит -  $\text{Na}_2(\text{TiO})(\text{SiO}_4)$ ;
- паранатисит -  $\text{Na}_8\text{Ti}_{3.5}\text{O}_2(\text{OH})_2(\text{SiO}_4)_4$ .

2) Цирконосиликати [1, 5, 6, 12]

- $\text{Na}_{3-x}\text{H}_{1+x}\text{ZrSi}_2\text{O}_8\cdot y\text{H}_2\text{O}$ ,  $0 < x < 3$ ,  $0 < y < 1$  (нова за науката фаза тип глазерит),
- $\text{Na}_2\text{ZrSi}_2\text{O}_7\cdot\text{H}_2\text{O}$  (нова за науката микропореста фаза),
- $\text{Na}_2\text{Zr}_7\text{Si}_{2.5}\text{O}_{20}\cdot 3\text{H}_2\text{O}$  (слоеста фаза с все още нерешена структура).

3) Калаенисиликати [28]:

- $\text{Na}_2\text{SnSi}_3\text{O}_9\cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (AV-10), микропорест,
- $\text{Na}_3\text{HSnSi}_4\text{O}_{12}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (Sn-B),
- $\text{Na}_2\text{SnSi}_2\text{O}_6(\text{OH})_2\cdot\text{H}_2\text{O}$  (Sn-C) и
- $\text{Na}_5\text{Sn}_3(\text{Si}_2\text{O}_7)_2(\text{OH},\text{Cl})\text{O}_2\cdot 4\text{H}_2\text{O}$  – природен аналог на минерала епистолит.

4) Слоест водосъдържащ натриев силикат, синтетичен аналог на минерала кенияит [2, 3].

Работа [2] описва синтезът на синтетичен аналог на минерала кенияит като в [3] се изследва възможността за употребата му като подложка за катализиращи покрития с цел пълно изгаряне (пълно окисление) на вредни въглеводороди (бензен, хексан).

## **II. Изследване на функционалност, термична устойчивост и други характеристики на синтетични фази с важни за практиката значения.** [2, 3, 5, 8, 10, 14, 17, 23, 24, 25]

Работа [3] описва използването на синтетичен аналог на минерала кенияит като подложка за катализиращи покрития с цел пълно изгаряне (пълно окисление) на вредни въглеводороди (бензен, хексан).

В работа [5] е изследвано термичното поведение на съединението с все още нерешена кристална структура -  $\text{Na}_2\text{Zr}_7\text{Si}_{2.5}\text{O}_{20} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  в интервала от стайна температура до 800 °С. Установени са два температурни интервала на изпускането на водата – до 150 °С при по-слабо свързаната вода и 150-300 °С., както и факта, че в първия интервал водните загуби са по-малко ~ една молекула вода.

Работи 8 и 14 разглеждат термичната стабилност – фазови преходи, ефекти свързани с дехидратиране и рехидратиране на  $\text{Na}_2\text{ZrSi}_2\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$  и  $\text{Na}_{1-x}\text{H}_{1+x}\text{ZrSi}_2\text{O}_8 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ ,  $0 < x < 3$ ,  $0 < y < 1$ . Интересното при 14 е един от крайните продукти - NASICON - който има отлична йонна проводимост.

В работи 17, 23, 24 и 25 се набляга върху сорбционните характеристики на различни йонообменени форми на синтезираните наноразмерни и порести материали (Cs-GTS-1, Zn- Mn- ETS-4 ), както и сравнителен анализ на термична им стабилност.

## **III. Прахов рентгено-дифракционен анализ (ПРДА)**

При проследяването на реакциите, кинетиката и идентифицирането на изброените нови фази описани в I са използвани рентгено-дифракционни методи (основно прахова рентгенова дифракция) като в случаите на  $\text{Na}_2\text{SnSi}_3\text{O}_9 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  - AV-10 и  $\text{Na}_5\text{Sn}_3(\text{Si}_2\text{O}_7)_2(\text{OH}, \text{Cl})\text{O}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  кристалната структура е решена с помощта на монокристална рентгенова дифракция. Като спомагателни методи са използвани основно спектроскопски техники (ИЧ, Раман, ЯМР), термичен анализ и електронно микроскопски - EDS за химичен анализ.

Считам че, един от основните резултати, при това с практическа приложна насоченост, е включването на резултатите от ПРДА в базите данни ICDD и ICSD (най-малко 11 броя картички за 8 съединения в PDF /ICDD и 4 броя в базата данни на ICSD ). Включването на данните в базите данни в огромна степен потвърждава високото качество на извършената работа и получените резултати.

- a. Решаване и уточняване на кристални структури по метод на Ритвелд [6, 8, 12, 13, 14, 18, 20, 21, 22, 23, 32].

В работи 6, 8, 12, 13, 14, 18, 22 доц. д-р Владислав Костов в допълнение към синтеза на веществата , концепцията за провеждане на експериментите има

водеща роля и при уточняването на кристалните структури с използването на метода на Ритвелд.

Работи 20, 21, 23, 32 са свързани с използването на метода на Ритвелд за изследване на термичното поведение на флуор-хидроксил апатит (20), смес на хидроксил апатит и  $\beta$ -трикалциев фосфат (21), Zn-обменен ETS-4 (23) и природен елпидит (32).

b. Количествен рентгенофазов анализ [14, 21].

Тук основният принос е в определянето на количеството на аморфната фаза – с употребата на метода на Ритвелд и с употребата на вътрешен стандарт  $\text{CeO}_2$  при публикация 21.

c. Микроструктурен прахов рентгенодифракционен анализ [10, 20, 21]

В работите са определяни размери на кристалити (GTS-1) и микроструктурните характеристики (размер на кохерентно разсейващи домейни, микронапрежение) на апатитов тип материали, третирани чрез нагряване и смилане. Анализите са свързани с интерпретиране на данните от „уширението“ на рефлексите на обработвания материал. Резултатите могат да се свържат с приложни свойства на материалите.

#### **IV. Кристалохимия и систематика на глазеритов тип кристални структури. [15].**

Работа 15 - Crystal chemistry of “glaserite” type compounds - с автори R. Nikolova, V. Kostov-Kytin е обобщение на кристалохимични данни за над 100 съединения с глазеритов тип структура (ГТС) и химия. Изведена е нова обобщена формула за ГТС  $X_{(c;1)}Y_{(c;2)}[M(\text{TO}_4)_2]$  ( $X+Y = 0; 1; 2; 3;$ ) свързана с основният структурен мотив/слой  $\infty[M(\text{TO}_4)_2]$ , както и че заетост  $X+Y$ , зависи от заряда на слоя. Прецизирана е ГТС топологията, за да може ясно да се различи от други топологии с идентични слоеве.

#### **V. Минералното разнообразие на България. [11, 16, 26, 30, 31].**

Темата свързана с електронна библиографска база-данни на минералите в България (ЕББДМБ), е представена в работи 11, 16. Несъмнено (електронните) базите данни – онлайн и с отворен достъп – днес все повече играят роля на енциклопедиите от миналото като съдържат все повече информация и се превръщат в основен източник на информация. Тук ще си позволя да бъда критичен към издателите от Сп. Бълг. геол. Д-во, не към автора който не е специалист в областта на бази данни. Всяка една база данни има „структура“, и би следвало в публикацията да е описана най-малко структурата на БД. Така, не е ясно доколко базата данни не повтаря (или повтаря) съществуващи полета и каква е разликата в информацията която се съдържа в нея, например с mindat.org и какви са критериите за включване в базата данни?

Работа 26 свързана с процесите на зеолитизация в Бъргаска област, представя нови данни за analcime, natrolite, thomsonite, gonnardite и laumontite от с.Банево и морденит

от с. Извор, Бургаска област. Работа 31 е аналогична като съдържа й монокристален анализ на колумбит (Columbite), от Местността "Вищерица" западни Родопи.

Разделянето на рибите по групи **I**, **II** и **III** налага и припокриването им поради факта, че включват синтез, структурна (основно дифракционни методи, но не само), термични и други характеристики. Считаю разделянето им съгласно обектите и методите на изследване за допустимо и улесняващо. Недостатък на този подход е „изображение на парче“ при което цялостната сложност на извършеният анализ може да убегне.

Съществени критични бележки нямам. Всички материали по конкурса са много грижливо подготвени и документално подкрепени.

Убедил съм се в компетентността на кандидата в областта на Експериментална минералогия и кристалография от съвместната ни работа за периода 2002-2020г. в научния съвет на ИМК-БАН, като член на ръководството на Българско Кристалографско Дружество, като организатор на множество научни симпозиума (7 седем симпозиума на БКД ), школи и училища (7) . През този период той неколкократно е избран за рецензент на материали от Национални кристалографски симпозиуми, и по различни процедури за придобиване на академични звания и длъжности.

**В заключение:** представените за конкурса научни трудове от доц. д-р Владислав Владимиров Костов са на високо научно ниво, намерили са широк отзвук в международната научна общественост и имат определено научно и приложно значение. Всички количествени показатели на критериите за заемане на академичната длъжност „професор“ са изпълнени. **Убедено препоръчвам на Почитаемия Научен Съвет на ИМК-БАН да гласува избора на доц. д-р Владислав Владимиров Костов на академичната длъжност “професор” в професионално направление „4.4. Науки за земята“.**

София

10 ноември 2020г.

Проф. д-р Борис Шивачев