

Рецензия

на материалите, представени за участие в **конкурса за академичната длъжност „доцент”** във Факултета по химия и фармация на Софийския университет „Св. Климент Охридски” по Професионално направление 4.2. Химически науки (Неорганична химия) от **проф. дхн Димитър Стефанов Тодоровски**, пенсионер, бивш професор във Факултета по химия и фармация на Софийския университет „Св. Климент Охридски”

1. Административни бележки

Обявяване на конкурса: Държавен вестник, бр. 21/15.03.2022 г.

Заповед на Ректора за определяне на Научно жури: РД-38-175/01.04.2022.

Определяне на Д. Тодоровски за рецензент: Протокол № 1/30.05.2022 г. на Научното жури.

Кандидат в конкурса: **д-р Нина Веселинова Кънева-Добревска**, гл. асистент в Катедра Неорганична химия (Катедра НХ) на Факултета по химия и фармация (ФХФ) на Софийския университет „Св. Климент Охридски” (СУ); ORCID No 0000-0002-2010-7118.

2. Кратки биографични данни за кандидатката

Г-жа Нина Кънева-Добревска е родена през 1988 г.

Образование. Тя се дипломира като бакалавър по Компютърна химия и Учител по химия и опазване на околната среда (2011 г.) и като магистър по Медицинска химия (2012 г.) във ФХФ на СУ. През 2016 г. защитава докторска дисертация на тема „Синтез и охарактеризиране на чист и модифициран наноразмерен ZnO за фотокаталитични приложения” под ръководството на доц. д-р Каролина Папазова и д-р Ася Божинова.

Професионален опит: 2011-2012: химик, Институт по молекулярна биология при БАН.

2015–2021 г.: Учител по химия и опазване на околната среда в Национална природо-математическа гимназия.

От 2015 г.: асистент, от 2016 г. – гл. асистент в Катедра НХ на ФХФ на СУ.

Специализации и международни посещения: Faculty of Science, Charles University, Prague (2008 г., 1 седмица); Department of Chemistry, Saitama University, Saitama (2009 г., 1 мес.); Bar-Ilan University, Israel (2011 г., 1 седмица), Michigan State University (2011, 2012 г. – участие в международни семинари „Contaminants in the environment and their remedation” и „Fundamentals in understanding water quality”).

Научни награди: Годишни награди на СУ за научни постижения (2010, 2011 г.); стипендия „Ростислав Каишев” (Химия) на Фондация „Еврика” за млад учен (2011 г.); награда на проф. Янко Димитриев за докторант или млад учен в областта на материалознанието и нанокompозитите (2017 г.).

Членство в организации: Българско каталитично дружество.

3. Общо описание на представените материали

Представените материали са посочени в Заявлението за участие в конкурса и отговарят на изискванията на чл. 107(1) от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ. Документите разкриват разнообразната научна и педагогическа работа на кандидатката.

Д-р Кънева представя списък от 74 научни публикации, вкл. – според кандидатката – 41 в списания с импакт-фактор или импакт ранг. Д-р Кънева съобщава за 332 независими цитата и за h-индекс 12 (Scopus).

3.1. Д-р Кънева участва в конкурса с:

- 19 научни статии, публикувани в периода 2009-2020 г. Разпределението им по ранг на списанията е показано в следващата Таблица. Повечето от статиите са публикувани в специализирани списания, вкл. авторитетните J. Alloys Comp., Appl. Surface Sci., Appl. Surf. Coatings Techn., Colloids Surface A, React. Kinetics, Mechanisms and Catalysis. Работите не са представени в процедурата за получаване на докторска степен.

- Списък от 47 цитата на една статия, представени за изпълнение на изискванията на индикатор „Д”.

- Списък на заглавията на 93 доклада (включително 14 устни) на научни форуми (2008-2022 г.) (без библиографско описание и резюмета).

- Документи, показващи участието ѝ в 10 научни и образователни проекта (2007-2024 г.), финансирани от ФНИ (5 проекта), Европейски програми (4 проекта) и чуждестранна научна фондация (1 проект).

- *Хабилитационен труд.*

- *Авторска справка за приносите на научните трудове.*

3.2. Изпълнението на официалните минимални изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент” (съгласно националното законодателство и препоръчителните критерии на ФХФ) се вижда в следващата Таблица.

Таблица. Изпълнение на официалните минимални изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент” и някои наукометрични данни за публикациите

Индикатор	А	В				Г					Д	Ж
Точки												
Национални изисквания	50	100				200					50	-
Критерии на ФХФ	50	100				220					70	70
Д-р Н. Кънева	50	104 ¹				249 ²					94	165
Ранг на списанието		Q1	Q2	Q3 ¹	Q4 ¹	Q1	Q2	Q3	Q4	Глава от книга ²		
Брой публикации		1	2	-	3	3	4	3	2	1		

¹ Квартилът на публикация № 4 (от списъка, представен в папка 10б от документите на кандидатката) за годината на публикуване е Q4 (метрика SJR), а не Q3, както е посочила д-р Кънева. Намалването на 3 точки за Индикатор „В” не променя факта, че точките по този индикатор отговарят на изискванията.

² Д-р Кънева представя като глава от книга публикацията „Фотокаталитична ефективност на цинк-оксидни филми, получени при различна температура на нагряване”, публикувана в The Book of Full Text, BLACK SEA NETWORK FOR INTERCULTURAL COMMUNICATIONS (BIC) 5 (2020) 171-179. ISPEC Publishing House, Editors Dr. Bulent Haner and Zhuldyz Sakhi. ISBN: 978-625-7720-11-3.

Книгата представлява материали в пълен текст на International Black Sea Coastline Countries Symposium-5, 28-29.11.2020 г. Работата на д-р Кънева и съавт. представя резултатите от конкретно изследване (с 14 цитирани източника) и нейното желание тя да бъде включена в Индикатор „Г.8. Публикувана глава от книга или колективна монография” е неприемливо. В папка „11. Научни приноси на д-р Кънева” (от документите, представени от кандидатката) работата е представена (според мен - некоректно) в Раздел „Глави от книги” и (коректно) в Раздел „Участие в конференции”. Намалването на 25 точки за Индикатор „Г” не променя факта, че точките по този индикатор отговарят на изискванията.

3.3. Хабилитационен труд

Хабилитационният труд озаглавен „Пречистване на води от органични замърсители чрез хетерогенна фотокатализа” (31 страници, 23 цитирани източника) е построен върху 6 публикации на кандидатката, публикувани в периода 2010-2017 г., в 4 от които тя е първи и в една – втори автор. Тези статии са цитирани 35 пъти. Представените в тях резултати са дискутирани малко по-подробно в т. 4 на рецензията.

Трудът е добре конструиран. Представя значимостта на проблема, кратко описание на изследваните замърсители – азо-багрила и фармацевтици и общите принципи на фотокатализата.

Представени са методи за: (i) получаване на ZnO като фотокатализатор – няколко модификации на зол-гел метода и метод на химичното отлагане, комбинирани с два метода за отлагане на филми, (ii) механоактивация на търговски ZnO в планетарна топкова мелница, (iii) определяне на кристална структура, размер на кристалити, морфология и специфична повърхност на получените материали.

Представени са експериментални резултати за фотокаталитичното разпадане на изследваните замърсители, определена е кинетиката на процесите и е дискутирано влиянието на няколко фактора върху фотокаталитичната активност:

- Морфология на филмите и размер на кристалитите, получавани при различни методи за синтез на зола.

- Химична природа на лекарствените средства.

- Механо- и термично активиране. Въпросът е интересен, тъй като, заедно с другите промени, тези въздействия могат да променят концентрацията на дефектите.

Авторите обясняват нарастването на фотокаталитичната активност на филмите ZnO с нарастване на температурата на нагряването им с експоненциалното нарастване на концентрацията на дефектите.

Представените експериментални резултати показват нееднозначно въздействие на механоактивацията върху фотокаталитичната активност, както е показано и в други изследвания. Действително дефектите могат да имат различна роля – като абсорбционни центрове във видимата област на спектъра и като адсорбционни места, но и като центрове за рекомбинация на заряди – и, съответно, да имат позитивен или негативен ефект върху активността. Влиянието на средата и времето на активиране, показано в работите на д-р Кънева, може да се свърже с влиянието им върху типа и концентрацията на създадените дефекти. В хабилизационния труд правилно се отбелязва възможната конкуренция между нарастването на специфичната повърхност и на концентрацията на дефектите, и двете - резултат на механообработката.

От установената по-висока активност на продуктите, активирани в етанол от тази на активираните във въздух би могло да се мисли, че дисперзитетът на материала е по-съществен от концентрацията на дефекти. Но по-ниските резултати след активиране в метанол показват, че вероятно процесът е по-сложен.

4. Научни изследвания

Научната област на д-р Кънева е ясно дефинирана – синтез на прахове и тънки филми от чист и модифициран/дотоиран ZnO и тяхното приложение за фотокаталитично пречистване на води от багрила и лекарствени средства.

Изследванията на кандидатката, отразени в публикациите, представени в конкурса, са развити в **две тясно свързани направления**:

4.1. Фин неорганичен синтез и охарактеризиране на прахове и тънки филми от чист и модифициран ZnO като потенциални фотокатализатори

Изследвано е влиянието на състава на получените материали и на редица фактори върху кристалната структура, морфологията, някои физикохимични свойства и – като резултат от тях – фотокаталитичната им активност.

а) Прахове. Използвани са търговски продукти TiO₂ (анатаз) и ZnO [13]¹. Прахообразният ZnO е модифициран посредством: (i) термично активиране (1 h, 100-500 °C) [2], (ii) механоактивация (в планетарни топкови мелници в трибореактори от ахат или неръждаема стомана при 200-400 min⁻¹ и масови отношения прах/топки 1:3 – 1:10 за 1 - 60 min във въздух или като суспензия в етанол/метанол) [2,3], (iii) смесване с

¹ Номерата следват номерацията в списъка на публикации, даден в папка 10б на представените от кандидатката документи. На работата, представена като глава от книга, е присвоен № 19.

ZnFe₂O₄ [10] или с оксиди на La и Eu и нитрат на Ce(III) (при ултразвукова обработка, изсушаване при 100 °C) [18].

б) Получаване на тънки филми

- *Исходният зол* е получаван по няколко варианта на зол-гел методите [4,5,16,17,19]. Синтезът е извършен в присъствие на полимерна или комплексообразуваща добавка. За модифициране на ZnO с TiO₂ е приложен зол-гел метод с микровълнова обработка [12-14]. Показано е влиянието на метода на получаване [1,15] и на различни разтворители [1,5,17] върху морфологията на филмите.

- В повечето изследвания са използвани стъклени *подложки* [1,4-6,8,11,14,15,16,17,19]. Експериментирано е и с Al-фолио, но неравностите по неговата повърхност влошават резултатите [8,16].

- Приложени са няколко метода за *отлагане на филмите*: потапяне-изтегляне (dip-coating) [1,4,5,8,10,16,17,19], въртене (spin-coating) [1,6], спрей-пиролиза [12], химично отлагане (за получаване на наножички) [6,13]. Последният интересен метод (използван в друга работа с участието на кандидатката) се състои в получаване на слой от ZnO чрез нагряване на слой от Zn(CH₃COO)₂·2H₂O (отложен върху стъклената подложка чрез въртене), следвано от хидротермално израстване на наножички във воден разтвор на Zn(NO₃)₂ и уротропин при 87 °C в затворен съд. В експериментите с ZnO-TiO₂ са получени наножички с дължина 3–3,5 μm, диаметър 100–150 nm с разположени между тях частици TiO₂ с размери около 0,05 μm [13].

Филмите от ZnO, получени чрез спрей-пиролиза в присъствие на полимерна добавка имат пореста структура, до като получените по зол-гел метод имат ганглии (0,5–1 μm) по повърхността [8].

- *Нагряването след отлагане на филма* е проведено при 100, 300, 500 °C [4,19]; 500 °C [16]. Атомно-силовата микроскопия (АСМ) показва, че морфологията на филмите зависи силно от тази температура, размерите на кристалитите и на ганглиите нарастват с нейното нарастване [19].

- *Модифицирането на филмите от ZnO* е осъществено с: (i) Ni²⁺ (0-15%) [7], (ii) ZnFe₂O₄ [10,11], (iii) TiO₂ (молна част 0–100%); показано е, че дотирането причинява значителни промени в кристалната структура и морфологията на филмите и води до израстването на хексагонални нано „пръчки“ на повърхността на филма [12]. Получени са филми от наножички от ZnO, дотирани с TiO₂ [13] и многослойни зол-гел структури ZnO/TiO₂/стъкло [14].

в) Охарактеризиране на получените материали

Приложен е набор от аналитични техники за охарактеризиране на получените материали:

- Кристална структура – рентгенова дифрактометрия [1,2,4-8,10,11,13,14,18].
- Морфология - СЕМ [2,4-7,10,11,13,15,16,18,19], ТЕМ [18], АСМ [19].
- Спектрални свойства – ИЧ- [5], UV/Vis- [6,11,15,16,18] и рентгенова фотоелектронна [1,8,12,14] спектроскопии.
- Състав и електронни свойства–рентгенова фотоелектронна спектроскопия [12].
- Специфична повърхност по BET [10,18].

г) Получаване на тънки филми от ZnO, дотиран с Si за детектиране на етанолни пари

Изследвани са потенциалната разлика и сензорните свойства по отношение на етанолни пари на наноструктури, образувани от два припокриващи се слоя от ZnO, чист и дотиран с Si. Намерена е нелинейна зависимост на потенциалната разлика от концентрацията на етанола при постоянна температура [9].

4.2. Фотокаталитични свойства на получените материали за пречистване на

води от азобагрила и лекарствени средства

а) Замърсители. Обект на фотокаталитични изследвания са два типа органични замърсители на води:

- азобагрила: Малахитово зелено [1,7,10,12,14,15,16,17]; Брилянтно зелено [3], Реактивно черно [8,11,19], Оранжев II [13];

- лекарствени средства: хлорамфеникол [2,6,18], парацетамол [2,6,18].

Експериментите са проведени при начални концентрации на багрилата 3- 20 ppm (напр.: 20 ppm Оранжев II за експериментите в суспензия и 10 ppm при използване на филми [13]; 3, 5, 10 ppm Малахитово зелено [7,15,16] или Реактивно черно [19]), на хлорамфеникол 25 mg/L и парацетамол 50 mg/L [2] или, съответно, 8 и 15 ppm [6].

б) Облъчване. Наред с УВ-облъчване [1,3,4,6,7,10,11,13,16,17,19] (максимална дължина на вълната на емисия примерно 365 nm [15]), е използвана и видима светлина [3,7,11,13]. Проведени са и опити на тъмно [1,7,11,17,19] за изясняване на ефекта от адсорбцията на замърсителя върху катализатора.

в) Установено е влиянието на редица фактори върху фотокаталитичната активност на получените материали:

• Получаване на изходния зол.

- *Присъствие на комплексобразуваща добавка.* Намерената по-висока фотокаталитична активност към Малахитово зелено (5 ppm, разграждане 94% за 3 h) на ZnO, получен в присъствие на моноетаноламин, е обяснена с по-големия брой активни центрове на повърхността. За разлика, присъствието на полимерна добавка води до агрегиране на ганглиите [15].

- Изследвано е *влиянието на няколко разтворителя* и са показани предимствата на 2-пропанол и особено на 2-метоксиетанол [1,5,17].

- *Микровълновото облъчване* води до получаване на недобре кристализирани полислоеве с много малки кристали и увеличена неравност на повърхността. Това обуславя повишена фотокаталитична активност в сравнение с получените по конвенционален метод [14].

• Дебелина на филмите и тип на подложката

По-дебелите филми от ZnO (получени чрез 5 потапяния на подложката в суспензия на ZnO в полиетиленгликол/етанол) показват по-висока активност спрямо Малахитово зелено от филмите, получени с едно потапяне [10].

Филмите от ZnO върху стъклена подложка са по-ефективни за разграждане на багрила в сравнение с отложените върху Al-фолио [16].

Горните резултати водят до извода, че методът за получаване на филмите влияе на фотокаталитичната активност посредством силния му ефект върху морфологията и кристалната им структура [1,5,15,17,19].

• Термично третиране

- *Праховете от ZnO, нагрявани при 100 °C* показват най-висока скоростна константа и минерализация на 96% от фармацевтиците след облъчване в продължение на 1 h. Авторите отдават това на по-малкия размер на кристалитите и по-добре развитата повърхност. По-нататъшното нарастване на температурата до 200, 300, 400 и 500 °C води до намаляване на фотокаталитичната активност [2].

- Установен е положителен ефект върху активността на филми от ZnO, получени по зол-гел метод и потапяне при *нарастване на температурата на нагряване* от 100 до 300 и 500 °C по отношение на азобагрила [19] и лекарства [4], свързано според авторите с нарастване на размерите на кристалитите/ганглиите [19], кристализацията на аморфните филми и експоненциалното нарастване на концентрацията на дефекти [4].

- Показано е, че *оптималната температура на нагряване зависи и от метода на получаване на филмите* поради влиянието ѝ върху кристалната структура и морфологията. Филмите от ZnO, получени чрез спрей-пиролиза и нагрявани при 350 °C, имат по-висока активност в сравнение с получените по зол-гел метод. Повишаването на температурата до 450 °C води до нарушаване на морфологията и до значително намалена активност. Обратно, нагряването на зол-гел-филмите при 450 °C води до по-добра кристализация, обуславяща по-бързо разграждане на багрилата [8].

Като цяло резултатите на д-р Кънева показват, че температурата на нагряване на филмите влияе върху активността посредством ефекта ѝ върху: (i) кристалната структура и морфологията [8], (ii) размера на кристалитите/ганглиите [2,19], (iii) увеличаването на специфичната повърхност [2], (iv) кристализацията на аморфните филми, (v) нарастването на концентрацията на дефекти [4].

- **Механоактивация**

Основният резултат от проведените изследвания е, че механоактивацията води до различни ефекти, които могат да имат различно влияние върху фотокаталитичната активност на материала. Механохимичните ефекти могат да зависят от (макар и относително краткото) време на активация (1-60 min), водещи до различно фотохимично поведение на катализатора – скоростта на разграждане на ацетаминофена и на хлорамфеникола от търговски прах от ZnO достига максимум при активация 30 min във въздух и след това намалява. Изследван е ефектът на средата, в която се провежда активацията. Активирането в суспензия в етанол е по-ефективно от това във въздух и води до разграждане на 85% от парацетамола и на 54% от хлорамфеникола [2]. Ефектът след активиране 1–7 min (за разграждане на Брилянтно зелено) е различен при облъчване с УВ или видима светлина [3].

- **Химична природа на замърсителя**

Следвайки литературни данни, авторите обясняват по-високата активност на филми от ZnO за разграждане на Реактивно черно 5 (в сравнение с ефекта върху Малахитово зелено) с по-слабата връзка N=N в Реактивно черно в сравнение с връзката C-C между централния C-атом и N,N-диметиламинобензил в Малахитово зелено, което влияе на образуването на междинни продукти [8].

Показано е, че хлорамфениколят е по-податлив на фотохимично разграждане (под действието на филми или наножички от ZnO) при УВ-облъчване от колкото парацетамола [6]. Същият извод следва от резултатите от прилагането на зол-гел филм при облъчване при 315–400 nm с лампа Sylvania, 18 W [4].

- **Дотиращи агенти**

- Нарастването на съдържанието (0-15%) на **Ni²⁺-ions** във филми от ZnO (получени по зол-гел метод и потапяне) води до намаляване на размера на кристалитите и ганглиите и на фотокаталитичната активност в сравнение с филмите от чист ZnO [7]. Публикацията, отразяваща тези резултати има 47 цитата.

- Филмите от **ZnFe₂O₄** имат по-ниска активност (за обезцветяване на Реактивно черно) от тези от чист ZnO. Сместа им с ZnO показва 3 пъти по-висока активност от тази на чистия ферит [11]. *Отрицателен ефект* на ZnFe₂O₄ е намерен за филм и прахове при УВ-облъчване – нарастването на относителното съдържание на допанта (1, 5, 10%) в ZnO намалява фотокаталитичната активност [10].

- **Синергичен ефект на TiO₂ и ZnO** е наблюдаван във филми TiO₂/ZnO - те показват по-висока активност от тези от чисти ZnO и TiO₂. Филмите, получени в присъствие на TiO₂ с молна част 50% показват най-бързо разграждане на Малахитово зелено [12].

Химически отложените *наножички* ZnO/TiO₂ показват значително по-висока активност по отношение на Оранже II при облъчване с УВ- и видима светлина от колкото жичките от чист ZnO. Авторите считат, че това се дължи на нарастване на облъчваната повърхност и на по-ефективното разделяне на зарядите [13].

Новостта в работа [14] е в приложението на *микровълново облъчване* за изсушаване и нагряване при получаване на филмите ZnO/TiO₂ по зол-гел метод и отлагане чрез потапяне. Тези проби показват по-голяма специфична повърхност, много малки кристали (8 nm) и по-висока активност в сравнение с получените по конвенционален метод.

- Смес от прахове от ZnO и **лантаноидни оксиди/соли** (молна част 2%) води (при УВ-облъчване) до по-бързо разграждане на парацетамол от колкото на хлорамфеникол. Ефектът зависи от природата на лантаноида като най-голям е при смесите La₂O₃/ZnO (разграждане на 96% от парацетамола и 81% от хлорамфеникола след 4 h третиране), следвани от Eu₂O₃/ZnO (съответно 88% и 77%) и от сместа Ce(NO₃)₃•6H₂O/ZnO. Авторите обясняват влиянието на лантаноида с по-ефективното разделяне на зарядите и, съответно, по-висок добив на свободни радикали [18].

Установено е, че изследваните фотокаталитични процеси са от псевдо първи порядък.

4.3. Основни научни приноси

Следва да се отбележат няколко съществени *характеристики на представените работи*:

- Изследването на лекарствени средства като замърсители на води, редом с широко разпространените азобагрила, е от несъмнен интерес.

- Приложени са адекватни методи за охарактеризиране на получените материали.

- Някои от изследванията и от прилаганите методи се провеждат/прилагат за пръв път: дотиране на ZnO с Ni²⁺ [7]; тънки филми и смес от прахове ZnO-ZnFe₂O₄ [10,11]; комбинация на микровълново и конвенционално сушене и нагряване на многослойните структури ZnO/TiO₂/стъкло [14].

- В хабилитационния труд е представен план за бъдещи изследвания: (i) Синтез на по-ефективни катализатори на основата на ZnO и TiO₂, (ii) Синтез на системи полупроводник-ко-катализатор, осигуряващи по-висок квантов добив. (iii) Фотокаталитични експерименти с лекарства като замърсители.

Основните научни приноси в представените работи могат да бъдат обобщени примерно така:

- **Развитие на методите на финия неорганичен синтез за получаване на фотокатализатори на основата на ZnO.**

Определяне на влиянието на:

(i) условията на метода на синтез, вкл. на изходните материали (разтворители, комплексообразуващи и полимерни добавки); (ii) подложката и метода на отлагане на тънките филми (чрез потапяне-изтегляне, въртене, спрей-пиролиза, химично отлагане; ефект на микровълново третиране); (iii) температурата на нагряване на филмите; (iv) времето и средата на механоактивация; (v) присъствието на дотиращи агенти (Ni(II), ZnFe₂O₄, TiO₂, лантаноидни(III) оксиди/соли) върху дебелината на филмите, кристалната структура, морфологията, специфичната повърхност, някои спектрални свойства на получените материали.

- **Принос към изясняване на възможностите на чисти и модифицирани прахове и филми от ZnO като фотокатализатори за разграждане на азобагрила и лекарствени средства във вода.**

- Получени са конкретни експериментални данни за ефекта от приложението на значителен брой фотокатализатори на основата на ZnO за пречистване на води от азобагрила и лекарствени средства.

- Показана е ролята на гореспоменатите фактори и на химичната природа на замърсителя върху фотокаталитичната активност.

- Получените резултати са принос към по-детайлното разбиране на връзката

метод за синтез - метод за отлагане на филма – активиране/модифициране
▶ *кристална структура/морфология – фотокаталитична активност.*

Цитиране. Кандидатката съобщава за 177 цитата на работите, представени в конкурса без самоцитати на всички автори.

Личен принос. Средният брой съавтори в представените работи е 5,7. Д-р Кънева е 1-ви автор в 14 и 2-ри в 2 от 19-те статии. Нейният личен принос е ясно изразен.

5. Учебна работа

В 3 от последните 5 години (с изключение на отпуски по майчинство) д-р Кънева има средна учебна натовареност от 403 акад. часа, което надхвърля установената в Университета норма. Д-р Кънева води лабораторни упражнения и семинари за курсовете Обща химия със стехиометрични изчисления и Неорганична химия за студенти от редица университетски специалности. Тя е ръководила 13 теоретични и експериментални курсови работи по неорганична химия.

Аз високо ценя нейната работа (2015–2021 г.) като учител по Химия и опазване на околната среда в НПМГ.

Заклучение

Научната работа на д-р Кънева в областта на неорганичния синтез и фотокатализата започва, когато тя е студентка в бакалавърската степен (статии с нейно съавторство са публикувани в международни списания през 2009 г.; следва да се отбележи ролята на нейните ръководители и колеги от Лабораторията по наука и технология на наночастиците), продължава с работата по дисертацията ѝ и успешно се развива след това. Представените в конкурса материали доказват, че научната и учебна работа на д-р Кънева отговарят на националните изисквания и на критериите на ФХФ за заемане на научната длъжност „доцент”. Те представят д-р Кънева като квалифициран учен и университетски преподавател в областта на неорганичната химия.

Д-р Кънева е взела участие в серия от обширни, детайлни и внимателно интерпретирани изследвания върху синтеза и фотокаталитичното поведение на катализатори, базирани на ZnO. Резултатите от нейната научна работа са принос за по-добрата оценка на възможностите на ZnO като фотокатализатор.

Познавам д-р Кънева като отлична студентка от 1-ви курс и съм имал известни контакти с нея до 2011 г. Тя е ентусиазиран и обещаващ млад учен и аз вярвам, че нейната промоция ще бъде полезна както за научната ѝ кариера, така и за по-нататъшното развитие на фотокаталитичните изследвания във Факултета

Имайки предвид научната и учебна работа на д-р Кънева и личното ми мнение препоръчвам на Научното жури **да предложи на Факултетния съвет гл. ас. д-р Нина Веселинова Кънева-Добреvsка да бъде избрана на академичната длъжност „доцент”** по Професионално направление 4.2. Химически науки, научна област Неорганична химия към Факултета по химия и фармация на Софийския университет „Св. Климент Охридски”.

7.7.2022 г.

Рецензент:

Д. Тодоровски