

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. дхн Елисавета Иванова,  
член на научното жури в конкурса за заемане на академичната длъжност „професор“,  
обявен в ДВ бр. 96/2021 г., професионално направление 4.2. Химически науки  
(Неорганична химия) за нуждите на Факултета по химия и фармация при Софийския  
университет „Св. Климент Охридски“

Единствен кандидат в настоящия конкурс за заемане на академичната длъжност (АД) „професор“ в професионално направление 4.2. Химически науки (Неорганична химия) е **доц. д-р Пенка Василева Цанова**, Author ID (SCOPUS): 16317777700 Researcher ID (Web of Science): AAL-8218-2021. Представените от кандидатката документи са в съответствие с изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Кл. Охридски“, както и с Препоръчителните критерии на ФХФ при придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности за професионално направление 4.2 Химически науки. Приложената справка за изпълнението на минималните национални изисквания по чл. 26 от ЗРАСРБ и тези на ФХФ-СУ за професионално направление 4.2 Химически науки, при заемане на АД „професор“ показва, че доц. д-р Василева изпълнява необходимия минимум по всички показатели, като по повечето го надвишава.

Доц. д-р Василева завършва висшето си образование в ХФ на СУ през 1981 г. със среден успех от следването „много добър“, успех от държавния изпит „отличен“ и професионална квалификация „магистър“. През 2003 г. получава образователната и научна степен „доктор“ по неорганична химия. В периода 1992-2012 е „асистент“, „старши асистент“ и „главен асистент“ във ФХФ на СУ, а в 2012 г. е избрана за „доцент“.

### *Научни публикации*

Доц. д-р Пенка Василева е съавтор на общо 86 научни труда, от които 66 статии в научни списания и сборници от научни форуми, вкл. 3 глави от книги, 14 учебници, учебни и методични помагала и 6 документирани технологии. Цитиранията в Scopus на тези публикации с изключени самоцитати са 401, h индекс – 9.

### *Научно-изследователски проекти*

Списъкът на научно-изследователските проекти, в които участва кандидатката, съдържа общо 36 проектни теми, включително два международни проекта, финансирани от ЕС, 11 проекта, финансирани от Фонд „Научни изследвания“ на МОН, 21 проекта за изследователски и технологични разработки, финансирани от различни организации и фирми в България.

### *Учебно-преподавателска дейност*

Учебно-преподавателската дейност на доц. д-р Пенка Василева включва лекционни курсове по темата на конкурса: „Обща и неорганична химия“, „Методи за получаване и пречистване на неорганични вещества“, „Дестилационни и ректификационни методи за пречистване“, „Основни разделителни процеси при малотонажни производства“, „Вещества с висока чистота“ и упражнения към тях. Доц. д-р Пенка Василева е ръководител на производствената практика на студентите от IV-ти курс, специалност „Химия“, специализация „Особено чисти вещества“, съръководител на една защитена докторска дисертация, ръководител на 15 защитени дипломни работи.

### *Експертна дейност*

Експертната дейност на доц. д-р Пенка Василева включва членство в Учебния съвет на ФХФ (1 мандат), в Атестационната комисия на ФХФ (2 мандата), в Комисията по качеството на ФХФ (2 мандата), в Сдружението на ръководителите на олимпийските отбори. Тя участва активно в провеждането на Националната олимпиада по химия и опазване на околната среда за ученици от средните училища, ръководител е на отбора на България за участие в Международната олимпиада по химия, член е на Международното жури за провеждане на Международната олимпиада по химия.

За участие в конкурса за професор доц. д-р Пенка Василева е представила 36 труда, които не са използвани в дисертацията за ОНС „доктор“ (2002 г.) и в конкурса за доцент във ФХФ на СУ (2012 г.), включващи:

- ✓ 25 публикации, от които:
  - 16 публикации в научни списания с кватил (13 от които: 6-Q1, 2-Q2, 4-Q3, 1-Q4), с SJR (1), в български списания или сборници, цитирани от независими чуждестранни автори в Scopus (2);
  - 3 глави от книги в областта на интелигентните материали и нанотехнологиите;
  - 2 публикации в рецензирано научно списание, реферирано в Chemical Abstracts, и 1 в сборник от научен форум;
  - 3 публикации, свързани с Международната олимпиада по химия и обучението по химия в рецензирано научно списание, реферирано в Scopus (2-Q3, 1-Q4).
- ✓ 11 учебници, учебни и методични помагала, от които:
  - 3 учебника (за 8-ми, 9-ти и 10-ти клас на средното училище), одобрени от МОН;
  - 4 учебни и методични помагала (учебни тетрадки и книги за учителя за 8-ми и 10-ти клас), одобрени от МОН;
  - 4 сборника с авторски задачи и решенията им от Областни и Национални кръгове на Олимпиадата по химия и опазване на околната среда в България.
- ✓ 153 цитирания в Scopus на публикациите, представени за участие в конкурса за професор, с изключени самоцитати.
- ✓ Хабилизационен труд на тема: „Дизайн и охарактеризиране на нови наноматериали за специационен анализ на живак, хром и желязо“. В основата на Хабилизационния труд са

изследванията върху „зелени“ химични методи за синтез на метални наночастици, метал-оксидни нанокompозитни частици от типа „ядро-обвивка“ и хибридни органично-неорганични нанокompозитни филми, тяхното физикохимично охарактеризиране и аналитичните им приложения. Тези изследвания обхващат пет научни публикации, в които доц. д-р Василева е първи или кореспондиращ автор.

✓ Доклади на 37 научни форума (31 международни, 6 национални) след хабилитацията.

### *Научни приноси*

Научните приноси на доц. д-р Василева в трудовете, представени за участие в конкурса за професор, са основно в научното направление „Наука и технология на наноматериалите“ и допълнително - в направление „Химическо образование“ - обучение по химия и опазване на околната среда в средното училище.

Авторската справка на доц. д-р Василева коректно отразява целта на изследванията, най-важните резултати и изводи, както и собствените приноси.

#### *1. Наука и технология на наноматериалите*

Научните приноси на доц. д-р Василева в това направление се състоят основно в съчетаването на интердисциплинарни фундаментални и приложни научни изследвания, целящи получаването на т. нар. интелигентни наноматериали, към които се поставят изисквания по отношение на тяхното практическо приложение, например, прост, по възможност безотпаден синтез, стабилност при работа и съхранение, лесна експлоатация, висок капацитет, ниска себестойност и/или възобновяемост. Синтезирани са нови наноматериали с използване на нови оптимизирани „зелени“ процедури, охарактеризирани са физикохимичните и функционалните им свойства като екстракционна ефективност/сензорна активност, селективност и чувствителност по отношение на определени химични форми на елементите, биологична активност и (фото)каталитична ефективност. Установени са зависимости между синтезните условия, физикохимичните характеристики на наноматериалите и функционалните им свойства. Получените резултати дават възможност да се определят конкретни химични форми на елементи със съществено значение – токсични или есенциални, като разработените нови синтезни процедури и аналитични методи се характеризират с висока ефективност, чувствителност и селективност. По-долу са посочени конкретни примери.

- Разработен и оптимизиран е нов метод за синтез на нанокристали ZnO и композитни нанокристали Au/ZnO в матрица от скорбяла. Процесът се характеризира с простота, екологична съвместимост и добра производителност. Синтезирани са нанокompозитни образци с различно съдържание на злато. Изследвани са тяхната структура, размер и форма на нанокристалите, термично поведение, повърхностни характеристики и оптични свойства, както и фотокаталитичната им активност.

- Разработена е оригинална синтезна процедура за получаване на нанокompозитни материали SiO<sub>2</sub>-NH<sub>2</sub>@AgNPs и SiO<sub>2</sub>-NH<sub>2</sub>@AuNPs от типа „ядро-обвивка“. Показано е, че

в резултат на „колоидно смесване“ се получават дискретни метал-оксидни нанокмпозитни частици, състоящи се от предварително синтезирани и повърхностно функционализирани монодисперсни субмикронни сфери  $\text{SiO}_2\text{-NH}_2$  („ядра“) и декорация от дискретни и хомогенно разположени върху повърхността на „ядрата“ предварително синтезирани наночастици Ag/Starch NPs и Au/Starch NPs („обвивка“). Изследвана е екстракционната ефективност и селективност на сорбентите към химичните форми на Hg. Разработена е аналитична процедура за определяне формите на Hg в повърхностни води.

- Синтезирани са сфери от силициев диоксид с микронен размер, обвити със слой от Cr(VI) отпечатана йонна течност метилимидазол. Ядрата от силициев диоксид са синтезирани по оригинална процедура за израстване на зародиши. Формирането на слоя йонна течност върху тяхната повърхност е комбинирано с едновременно  $\text{CrO}_4^{2-}$  отпечатване. Характеризирането на сорбента е извършено чрез SEM/EDS, елементен микроанализ и термогравиметричен анализ. Разработената аналитична процедура за определяне на Cr(VI) в текстилни екстракти напълно отговаря на изискванията на международните разпоредби за текстил.

- Разработен е екологичен метод за получаване на хитозанов филм, натоварен със сребърни частици (CS-AgNPs), който е приложен като ефективен сорбент за отлъчване и обогатяване на Al(III), Cd(II), Cu(II), Co(II), Fe(III), Ni(II), Pb(II) и Zn(II). Стабилен колоиден разтвор CS-AgNPs е получен чрез диспергиране на AgNPs в разтвор на хитозан при подходящо съотношение и по-нататък е използван за получаване на отлят филм с много добра стабилност при съхранение и добра механична здравина за лесно боравене във водна среда. Включването на AgNPs в структурата на CS филма и взаимодействието между полимерната матрица и наночастиците е потвърдено с UV-vis и FTIR спектроскопия. В SEM микрографиите ясно се наблюдават AgNPs хомогенно вградени във филма.

- С помощта на оптични наносензори и наносорбенти са определени/сензорно детектирани токсични форми на някои приоритетни (Hg) и специфични (Cr) за страната замърсители, както и биодостъпни форми на някои есенциални елементи (Fe) във водни проби от околната среда. Детайлно са изследвани аналитичните характеристики на методите и е характеризирана аналитичната им приложимост за специационен анализ на химични форми на Hg, Cr и Fe в различни водни проби от околната среда.

- За първи път е използвана „зелена“ химична стратегия за синтез на обвити с рафиноза сребърни и златни наночастици с желани физикохимични свойства. Изследвана е биологичната активност на обвити с рафиноза сребърни наночастици върху клетъчни и субклетъчни компоненти. Доказан е разпрягащ ефект върху интактни чернодробни митохондрии както на обвити със скорбяла сребърни наночастици, така и на сребърни наночастици, обвити с рафиноза. Установена е висока каталитична активност на синтезираните по оригинална процедура златни наночастици, обвити с рафиноза, като псевдохомогенен катализатор на редукцията на моделното багрило метиленово синьо с

натриев тетрагидридоборат при UV облъчване. Показано е, че регистрираната висока каталитична активност се дължи на фракцията златни наноклъстери, присъстваща в свежосинтезираната дисперсия на златните наночастици, обвити с рафиноза.

- Разработена е лесна за изпълнение аналитична процедура за определяне формите на Hg във водопроводни води с наносорбентите  $\text{SiO}_2\text{-NH}_2\text{@AgNPs}$  и  $\text{SiO}_2\text{-NH}_2\text{@AuNPs}$ . Основно предимство и новост на процедурата е последователната селективна сорбция на химичните форми Hg(II) и  $\text{CH}_3\text{Hg}^+$ .

- Разработен е аналитичен метод за определяне на Cr(VI) в повърхностни води с използване на хибриден нанокомпозиционен филм CS-AgNPs/Raff като ефективен и селективен сорбент на Cr(VI) в присъствие на Cr(III). Аналитичните характеристики на метода удовлетворяват техническите изисквания към аналитични процедури, използвани в програмите за мониторинговия контрол на качеството на повърхностните води, което прави метода приложим в рутинната аналитична практика.

## *2. Химическо образование*

Разработените учебници и помагала несъмнено допринасят за повишаване на интереса и знанията на учениците в областта на химията посредством предложените тестове и задачи за подготовка и оценяване, което е основният принос в тези трудове, свързани с обучението по химия в средното училище.

## *Заклучение*

В конкурса за заемане на АД „професор“, доц. д-р Пенка Василева е представила достатъчен брой научни трудове, публикувани след защитата на ОНС „доктор“ и заемането на АД „доцент“. Те са отпечатани в авторитетни специализирани списания с импакт фактор и квартил, и са добре цитирани, което е доказателство за тяхното високо качество и международно признание. В резултат на интензивна научно-изследователска работа, д-р Пенка Василева е натрупала богат опит и специфична квалификация в областта на методите на неорганичната химия за синтез и охарактеризиране на наноматериали с оглед различни аналитични приложения. Нейните изследвания са пример за успешните резултати, постигнати с помощта на целенасочени интердисциплинарни изследвания. Многогранна е и нейната преподавателска и популяризаторска дейност. **На основата на всички нейни научни и педагогически постижения, подкрепям кандидатурата на доц. д-р Пенка Василева за заемане на академичната длъжност „професор“ по професионално направление 4.2. „Химически науки“ (Неорганична химия) във ФХФ на СУ „Св. Кл. Охридски“.**

Рецензент:

София, 06. 03. 2022 г.

Проф. дхн Елисавета Иванова