

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. Драгомир Младенов Тачев

Институт по физикохимия - БАН

относно

конкурс за заемане на академичната длъжност "доцент"
по професионално направление 4.2 Химически науки, научна специалност
„Физикохимия“, към Института по оптически материали и технологии – БАН

Конкурсът за доцент е обявен в Държавен вестник бр. 35/10.05.2022 г. за нуждите на Института по оптически материали и технологии (ИОМТ) – БАН. За участие в конкурса се е явила само една кандидатка, д-р Биляна Чавдарова Георгиева като е представила пълен комплект от документи в съответствие с изискванията на Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България. Документите са оформени прецизно и предоставят необходимата информация за оценка на научно-изследователската дейност на гл. ас. д-р Биляна Георгиева.

1. Биографични данни

Биляна Георгиева е завършила магистърска програма по химия в катедра "Неорганична химия" на Химическия факултет на СУ "Св. Климент Охридски" през 1997 година, като е получила специалност "Особено чисти вещества и материали на тяхна основа". Тя успешно защитава дисертация за получаване на образователната и научна степен „доктор“ на тема „Вакуумно отложени Sn-O-Te слоеве като сензори за влага и редукционни газове“ в Институт по оптически материали и технологии "Акад. Й. Малиновски" – БАН под ръководството на ст.н.с. д-р Веселина Платиканова през 2012 година.

Биляна Георгиева постъпва като химик в Централна лаборатория по фотопроекти – БАН през 2000 година. Между 2007 и 2013 година е асистент (научен сътрудник) в Институт по оптически материали и технологии – БАН. От 2013 година до настоящия момент е главен асистент в Лаборатория „Електронна Микроскопия“ на същия институт. През целия този период се занимава с научна дейност в областта на получаване на вакуумно изпарени тънки металооксидни филми, работа с вакуумни инсталации, измерване на електрическо съпротивление на тънки слоеве, изследване на газосензорни свойства на тънки металооксидни филми и връзката им с фазовия състав и структурата. В последните години набира опит и в трансмисионната електронна микроскопия.

2. Съответствие на минималните изисквания

Кандидатката гл. ас. д-р Биляна Георгиева участва в конкурса с 19 броя публикации (18 от тях са отпечатани след получаване на ОНС "доктор", а една – преди, но е извън тематиката на докторската дисертация), от които 5 приравнени на хабилитационен труд (група показатели „В“, показател „4“) и 14 по група показатели „Г“, показател „7“. От първите 5 публикации 3 са с ранг Q1, а 2 – с Q2. От вторите 14 публикации една е с ранг Q1, 6 с Q2, една с Q3, 3 с Q4 и 3 без импакт

фактор. Така по група показатели "В" кандидатката събира 115 точки от 100 изисквани, а по група „Г“ – 226 при 220 изисквани от Закона за развитието на академичния състав в РБ (ЗРАСРБ) и Правилника за приложението му в ИОМТ-БАН.

За участие в конкурса са представени 46 цитата на две публикации с участие на кандидатката, което ѝ носи 92 точки при по показатели „Д“ при изисквани 60.

По този начин гл. ас. д-р Биляна Георгиева покрива минималните изисквания за заемане на академичната длъжност „доцент“ определени в Закона за развитието на академичния състав в РБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИОМТ-БАН.

3. Участия в научни форуми и договори

Представен е списък със 73 участия на научни форуми и конференции. От тях на форум в България, в повечето случаи с международно участие, са представени 41 постера и 21 доклада, а в чужбина 5 постера и 6 доклада.

Главен асистент д-р Биляна Георгиева притежава известен административен опит. Била е координатор за ИОМТ на два научноизследователски договора с Фонд „Научни изследвания“ през 2008 и 2017 година. Също така е била администратор за ИОМТ на Центъра за върхови постижения „Национален център по мехатроника и чисти технологии“ финансиран от ОП НОИР. През 2014 година е ръководила проект по Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“, за Подкрепа на статии в реферирани издания и издания с импакт фактор.

В представената документация са дадени сведения за участие на Биляна Георгиева в пет други научно-изследователски договора с Фонд „Научни изследвания“ в периода 2016-2021 година. Тя е също и Член на екипа на ИОМТ като партньор в проекта ИНФРАМАТ за национална научна инфраструктура.

4. Научно-изследователска дейност

Научно изследователската дейност на Биляна Георгиева е концентрирана изключително върху изследвания на материали с трансмисионен електронен микроскоп и свързаната с него електронна дифракция. Изследванията имат приложен характер и са фокусирани върху наноструктурирани материали с потенциални приложения в катализа, сензорната техника и различни оптични и електронни устройства. Приноса на електронната микроскопия с микродифракция се състои в предоставяне на данни за установяване на връзка между начин на получаване, структура и важните за приложенията свойства.

4.1. Описание и приноси в статиите представени като еквивалент на хабилитационен труд

В статиите представени като хабилитационен труд са изследвани слоеве от метални оксиди, които могат да се разделят в две групи. Първата са слоеве от ZnO, ZnO дотиран с Au, TiO₂, SnO₂ и MoO₃, които намират приложение като активен слой в сензори за различни редукционни газове и пари на органични разтворители като ацетон, амоняк и етанол, а втората са нанесени върху

въглеродна подложка оксиди на преходните метали с потенциално приложение като евтини катализатори при разграждане на метанол и получаване на водород.

Основните приноси от работите представени като хабилитационен труд могат да се резюмират както следва:

- Установено е, че в слоеве от дотиран със сребро цинков оксид, получени с метода на импулсно лазерно отлагане и последващо отгряване, среброто се отделя в кристални наночастици. Определена е морфологията на частиците, разположението им в оксидната матрица, както и морфологията на самата матрица в зависимост от някои параметри на условията на получаване.
- Охарактеризирани са морфологията, включително размер на наночастици и кристалната структура на образуваните фази в наноструктурирани оксидни филми от ZnO, TiO₂, SnO₂ и MoO₃, получени за първи път с метода на импулсно лазерно отлагане във въздух.
- Подобно охарактеризиране е направено за оксидни наночастици на преходните метали нанесени върху подложка от активен въглерод. Установена е морфологията, размерът и фазовия състав на частиците, като е показано, че те могат да бъдат контролирани и чрез третиране на въглеродната подложка. Полученият резултат допринася за изясняване механизма на разлагане на метанола и производството на водород.

4.2. Описание и приноси в статиите представени извън еквивалентните на хабилитационен труд

По-големият брой статии представени извън хабилитационния труд предполагат и по-разширена тематика, която кандидатката е разделила на три области. Първата област се отнася до получаването и тестването на съпротивителни сензорни елементи за детекция на влага на базата на вакуумно отложени полиимидни и SnO₂ тънки филми. Тази област не е съсредоточена върху електронно микроскопски наблюдения и дифракция, а включва получаване на полиимидни слоеве с дебелина 50-280 нм и SnO₂-TeO₂ слоеве с дебелина около 60 нм, последващо тестване за детекция на влажност и изясняване на механизмите на изменение на съпротивлението на слоевете в зависимост от влажността.

Втората област е изследване чрез трансмисионна електронна микроскопия и електронна дифракция на тънки слоеве с управляема поръзност на базата на оксиди на Nb, Ta и V. В нея са включени най-голям брой статии – 10. Оксидните филми са получавани по зол-гел метод последван от нанасяно върху подложка чрез spin coating. Осигуряване на допълнителна поръзност се получава чрез полимерни материали, които образуват жертвен шаблон. Разнообразието от възможности за комбиниране на оксиди, полимери и процедури на получаване е доста голямо, поради което електронната микроскопия играе важна роля за първоначална оценка на получения резултат. Получаваните по този начин слоеве са аморфни и микроскопската оценка се ограничава до морфологията, размера и количеството на порите. Охарактеризирани са още и слой от хидротермално получен MFI зеолит и едномерен фотонен кристал състоящ се от редуващи се мезопорест V₂O₅ и PMMA слоеве.

Третата област представлява изследване с трансмисионна електронна микроскопия и електронна дифракция на сребърни наночастици, получени чрез „зелен“ синтез посредством отпадъци от етерично-маслената индустрия. С електронна микроскопия е доказана за пръв път възможността за получаване на сребърни наночастици чрез отпадъци от цветовете на Роза Дамасцена, бял равнец и лавандула. Частиците са охарактеризирани по морфология и размер, като са направени и сравнения между резултатите от процедурите за получаване с различните растения.

Основните приноси от работите представени извън еквивалентните на хабилизационен труд могат да се резюмират както следва:

- Определен е вида на адсорбцията на водните молекули върху повърхността на тънки полиимидни и SnO₂ слоеве. Доказано е, че при органичните слоеве преобладава физическата адсорбция, която води до бърз отклик на промяна на влажността и независимост от дебелината на слоя.
- Чрез импедансна спектроскопия за първи път е доказано наличието и на електронна и йонна проводимост в слоеве от SnO₂, получени чрез съвместно вакуумно отлагане. За разлика от органичните слоеве, това предполага химическа и физическа адсорбция на водните молекули на повърхността на слоя.
- Морфологията и структурата на плътни и мезопорести Nb-, Ta- и V- оксидни тънки филми, получени чрез зол-гел и spin-coating са охарактеризирани чрез методите на трансмисионната електронна микроскопия и електронна дифракция. Доказана е съществена роля на органичните добавки за образуването на мезопорест слой. Доказана е аморфната структура на тънките оксидни слоеве.
- Доказано е, че синтезият по хидротермичен метод зеолит, използван като слой в оптичен сензор за органични пари има структура от типа MFI. Наблюдавана е и морфологията на получените зеолитни частици.
- Чрез трансмисионна електронна микроскопия и електронна дифракция е доказано за пръв път, че по процедура, с участието на водни екстракти от отпадъчните продукти на цветовете на Rosa Damascena, Achillea millefolium и Lavandula angustifolia, използвани в етерично-маслената индустрия, могат да се получат сребърни наночастици. Показана е и морфологията и размера на сребърните наночастици, получени чрез този нов тип „зелен“ синтез.

5. Отражение на научната продукция на кандидата в литературата

Кандидатката е представила 46 цитата само от две статии. Според Скопус към днешна дата броят цитати на д-р Биляна Георгиева е 149, а Хирш индекса ѝ без самоцитати е 6. Двете статии от които са представени цитати са най-често цитираните, като в момента в Скопус имат общо 53 цитата. Третата и четвъртата по цитируемост статии с участие на кандидатката имат съответно 22 и 16 цитата. Най старата от тези статии е от 2015 година, което показва задоволителен интерес на научната общественост към работите на д-р Биляна Георгиева.

6. Заключение

Представените от кандидата публикации са по темата на конкурса и представляват оригинални научни разработки с принос в областта на приложната физикохимия. Приложените материали ми дават основание да смятам, че кандидатката е изграден специалист по електронна микроскопия и дифракция с познания и практически умения в прилагането на тези методики. Същевременно, кандидатката има и опит с получаване и изследване и с други физични методи на тънки оксидни и органични слоеве с приложение в катализата, електрониката и фотониката.

Характера и резултата от научната дейност на д-р Биляна Георгиева, както и представените научни приноси и формални критерии покриват всички изисквания за заемане на академичната длъжност „Доцент“ определени със Закона за развитието на академичния състав в РБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИОМТ-БАН.

Във връзка с посоченото по-горе, предлагам гл. ас. д-р Биляна Чавдарова Георгиева да бъде избрана за "Доцент" по професионално направление 4.2 Химически науки, научна специалност „Физикохимия“ за нуждите на Института по оптически материали и технологии “Акад. Й. Малиновски” – БАН.

01 септември 2022 г.

Рецензент:

/ проф. Д.Тачев /