

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност "доцент" по тематично направление 4.2 „Химически науки“, (01.05.05 „Физикохимия“) обявен от ИОМТ в Държавен вестник, брой 48 от 31.05.2013г., с единствен кандидат д-р Димитър Захариев Димитров

Рецензент: проф. дхн. Никола Георгиев Малиновски, Институт по Оптични Материали и Технологии (ИОМТ) при БАН, София

Описание на представените материали:

Представените от кандидата документи отговарят на изискванията за заемане на академичната длъжност "доцент" по чл. 29 от Закона за развитието на академичния състав на Република България и чл. 60 от Правилника за неговото прилагане, а именно:

1. Притежава образователна и научна степен "доктор".

Д-р. Димитър Захариев Димитров е завършил висше образование в Химикотехнологичен и Металургичен Университет (ХТМУ) – София през 1981 год. като магистър по химични технологии. През 1989 г. защитава докторска дисертация на тема "Синтез и изследване на среди за оптичен запис на информация".

2. Заемал е академичната длъжност главен асистент повече от 3 години.

Работил е като научен сътрудник в Енергопроект и Институт за Магнитни и Оптични Системи-общо 5 год. Бил е на след-докторска специализация в Институт по Оптика (Institute of Optics, CSIC) в Мадрид, Испания за 1 год. Работил е като поканен доцент в Национален Чао-Тунг Университет (National Chiao Tung University, NCTU), в Хсинчу, Тайван за 1.5 год и 11 год. като изследовател/ научен сътрудник в Институт за създаване и разработване на индустриални технологии (Industrial Technologies Research Institute, ITRI) на същото място. Над 10 години е работил в ЦИАФОР-БАН а понастоящем работи в ИОМТ-БАН.

Кандидатът е представил 56 публикации от които 20 са статии в международни списания и сборници с импакт фактор, 27 доклади на конференции с международно участие в пълен текст и 9 патента/ патентни приложения/ заявки (от които са признати 2 Американски патенти, 1 Тайвански патент, 2 Български авторски свидетелства/ патенти). Преценявам, че представените 56 публикации са в областта на обявения конкурс.

Общият импакт фактор на предоставените за конкурса работи на д-р Димитър Захариев Димитров е 21.99.

Статиите са разпределени по списания както следва: Thin Solid Films-3бр., Jpn.J.Appl.Phys.-2бр., Vacuum-2бр., Proc. SPIE-2бр., Appl.Surf.Sci-1бр.,

Phys.Stat.Solidi (a)-16p., Phys.Stat.Solidi (c)-16p., Electronics Letters-16p., Mat. Sci. Eng. B-16p., J.Non-Cryst. Sol.-16p., J.Mat.Sci.Lett.-16p.

Д-р. Димитър Захариев Димитров е представил и списък със 139 цитирания на предоставените за конкурса трудове (без явни и скрити автоцитати). Една от неговите работи има 21 цитирания, четири работи имат между 16 и 19 цитирания.

Д-р Димитър Захариев Димитров е представил и справка за участието си в научни проекти и договори - 3 проекта в ЦЛАФОП-БАН, като на единият е бил ръководител, 1 проект в Енергопроект, 1 проект в Институт за Магнитни и Оптични Системи, 1 проект в Институт по Оптика, 11 проекта в NCTU и ITRI като на един от тях е бил ръководител (Black silicon for high-efficiency crystalline silicon solar cells). Също така е бил втори ръководител на 2 дипломни работи за магистър и една за доктор на науките.

Характеристика на научната и научно – приложна дейност на кандидата

Научната и научно – приложна дейност на д-р Димитров са свързани с изследването на нови материали за електрониката и оптоелектрониката, създаване на нови устройства като например ,фотоволтаични клетки на основата на монокристален силиций, разработване на нови оптични дискове/компютърни памети, на основата на фоточувствителни материали с фазови преходи, отлагането на тънки слоеве от многокомпонентни системи чрез изпаряване с импулсен лазер .

Голяма част от научната и научно – приложните дейности на д-р Димитров са свързани с изследването на кинетиката на кристализация и оптичните свойства на тънки слоеве за оптичен запис на информация .

Основни научни и научно-приложни приноси на кандидата

Научно-приложните приноси на кандидата могат да бъдат разгледани в области, свързани с различни приложения на технологията на нови материали, изследване на техните физични, фотоелектрични и оптични свойства, свързани с конкретни приложения.

- Разработена е уникална технология за получаване на наноструктура на повърхността на кристален силиций. Метода за наноструктуриране включва двустепенен мокър химически процес подходящ за всички видове кристален силиций (монокристален, мултикристален), както и за различни морфологии (гладки, структурирани) на повърхността. Повърхността на силиция се третира с разтвор на активиран персулфат за локално окисляване/реакция след което продуктите на окисляване/реакция се ецват в разтвор на флуороводородна киселина и водороден прекис (A2,A4,C5,C8). За предложената технология са издадени два патента (B2,B5).
 - Изследвани са силициеви повърхности с микроструктура получена чрез мокър химически процес в алкален разтвор или чрез сух процес – лазерно текстуриране при което е създадена йерархична повърхностна структура състояща се от пирамидална структура и неравности с микронен размер и от наноструктурен порьозен слой върху тази структура. Слънчевите елементи , създадени на основата на тази комплексна

структура на повърхността показват повишена чувствителност към светлинната абсорбция при по-късите дължини на вълната както и подобрена ефективност (A1,C3). Тази технология е патентована с два патента (B1,B6).

- Разработена е нова технология за получаване на повърхности със структура представляваща – вдлъбнатини с пирамидална форма с размери около 1 микрон на повърхността и 1-2 микрона в дълбочина. Тази структура се получава без използване на маски и /или литографски методи (A3,A6, C4).
- Подобряване ефективността на слънчеви елементи чрез използване на нови технологии
- Предложени са методи за създаване на селективен емитер,чрез лазерно структуриране (A5) или чрез химически процес (B4,B7). Разработени са и методи за получаване на Back – contact heterojunction cell с подадена заявка за патент (B3) и Metal –wrap through слънчеви елементи(C2). Формиране на наноструктури за подобряване функционалността на слънчевите елементи от кристален силиций получавани по метода screen-printing (A7,C6, C7,C9)
- Предложена е технология и са изследвани тънкослойни материали на основата на сплави GeSb с различен състав със съдържание на Sb над 85%, също така и с добавки от Sn или Ag (C14, C15). Определен е композиционният интервал при който кристализацията се осъществява с образуване на монофазантимон, което е съществено за скоростта на фазовия преход от аморфно в кристално състояние. Динамиката на процесите на аморфизация и кристализация при облъчване с лазерно лъчение е определена чрез измерване на отражателността (time resolved reflectivity). На основата на тези слоеве са предложени и внедрени DVD дискове със слой за запис от GeSb , които показват високо отношение сигнал/ шум – 54 децибела.
- Разработени са материали за слоеве носители на информация с фазов преход аморфно-кристално състояние с подобрена изтриваемост – до 25 децибала, базиращи се на GeSb, легиран с Ga (A8, C13).
- Предложени са и са изследвани материали за високо-скоростен обратим запис в blu – ray (λ -405 nm, цифрова апертура 0.65) и са създадени устройства на базата на сплави от GeInSb и такива с добавка на Sn или Zn (C10, C11, C12).Тези материали в кристалната си структура се състоят от зърна с размери 20-30 nm. и показват подобрени характеристики при запис –изтриване- възпроизвеждане със син лазер
- Предложен е метод за подобрене на работните параметри на оптични дискови устройства при използването на легиране с кислород и азот към основната композиция от GeSbTe (A9, A10, C16, C19). Получени са слоеве от GeSbTe с добавка от Sn или Zn и са изследвани като среда за non-volatile памети (C10).
- Получени са и са изследвани маскиращи слоеве от Телур за термично-индуцирана свръх-разделителна способност в обратими оптични дискове за детектиране на записана информация с размери под дифракционния лимит (A11, C17).

- Изследвани са свойствата на тънки слоеве от $\text{Sb}_x\text{Se}_{100-x}$ с потенциални приложения като среда за оптичен запис на информация в интервал от състави 40 до 70 ат.% Sb (A12, A13, A14, A15). Определена е кинетиката на кристализация, чрез проследяване на промените в оптичната пропускливост в изотермичен и в режим с нагряване с постоянна скорост. Установено е, че преди кристализацията се извършва процес на структурна релаксация, при който оптичните свойства на аморфния материал се променят значително.
- Слоеви от системите Te-O-La и TeSeSn както и свръхпроводяща окисна керамика са получени чрез изпаряване с импулсен CO_2 лазер. Стехиометрията на първоначалните композиции е почти напълно запазена което позволява оптимизиране на техните свойства в желано направление (A17, A19, B9, C26).
- Получени са и са изследвани тънки слоеви от телур и сплави съдържащи телур, при които се наблюдава висока чувствителност към лазерно лъчение. Тези слоеви са предложени, като среди за регистриране на информация. На базата на тези слоеви е предложена среда за еднократен запис на информация (B8). Тънкослойни материали от сплави на телуров оксид с оксиди на редкоземни елементи са получени, чрез конвенционално и лазерно изпаряване и са изследвани техните физични свойства като оптически активни среди (A19, A20, C25).

Приносителите на д-р Димитър Захариев Димитров отговарят на изискванията за заемане на академичната длъжност "доцент" в Института по Оптически Материали и Технологии при БАН. Той е изграден специалист в две много-важни научни области: Технология и свойства на материали за запис и обработка на информация и Създаване на елементи за преобразуване на слънчевата енергия в електрическа.

Убеден съм във високата компетентост на кандидата в областта на технологията и физиката на нови за науката материали и приложенията и приложенията им в най-бързо развиващите се области на техниката.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Представените за този конкурс научни трудове на д-р Димитър Захариев Димитров характеризират кандидата като специалист, способен за провеждане на изследвания на високо научно ниво в много важни и перспективни области на технологията и физиката и химията на нови материали за оптичен запис на информация и създаване на слънчеви елементи.

Впредвид на това, препоръчвам на почитаемия Научен съвет на ИОМТ при БАН да избере д-р Димитър Захариев Димитров на академичната длъжност "доцент".

26.09.2013г.

София

проф. дхн Никола Г. Малиновски