

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р инж. Тодора Московска Стамболиева

по дисертационния труд на инж. Тихомир Иванов Петров

на тема „Синтез и свойства на микро- и наноразмерни прахове за електрониката”

с научен ръководител проф. д-р инж. Ивана Маркова за придобиване на образователна и научна степен „Доктор” по научна специалност 5.6 Материали и материалознание (Технология на полупроводниковите материали и електронните елементи)

Получаването и изследването на материали в микро- и наноразмерно състояние е перспективно направление в съвременната наука и технологии. Интересът към тези материали е изключително голям тъй като те се характеризират с нова организация на градивните частици, химично и електронно поведение, което обославя проявата на уникални свойства и разширява възможностите за разнообразните им приложения в електрониката, микроелектрониката и други модерни клонове на съвременната наука и техника.

Обект на изследванията в настоящият дисертационен труд са микроразмерни прахове от AlN и наноразмерни метални (Cu) и интерметални прахове (Cu-Sn), тяхното пълно охарактеризиране посредством физични, спектроскопски и друге методи, както и получаване на нанокompозитни материали на тяхна основа, с възможност за различни практически приложения. На базата на микроразмерен прах от AlN /в качеството на пълнител/ и наноразмерен прах от кобалт са получени и охарактеризирани нанокompозитни материали с много добри сорбционни свойства, приложими във високовакуумната техника и микроелектрониката. На основата на метални (Cu) и интерметални Cu-Sn наноразмерни прахове, получени чрез борхидридна редукция с участието на въглеродна матрица, са синтезирани и охарактеризирани нанокompозитни материали, за приложение като аноди в литиево-йонни акумулаторни батерии. Получените резултати са в отговор на необходимостта от създаването на нови висококапацитивни електродни материали за съвременните електрохимични системи.

Литературният обзор обхваща 139 източника, по-голямата част от които са научни публикации в реномирани международни списания и доклади от авторитетни международни форуми предимно от последните 15 години. Въз основа на задълбочен

анализ на литературните данни докторантът е определил целите и задачите на дисертационния труд и пътищата за тяхното реализиране. Поставените цели и задачи са ясно дефинирани и формират един завършен цикъл от химични, физикохимични, технологични и приложни изследвания за получаване на резултати полезни за науката и практиката.

Експерименталната работа е проведена методично и с подчертан научноизследователски подход. Използвани са съвременни методи за охарактеризиране на получените микро и нанопрахове и композитите на тяхна основа - сканираща и трансмисионна електронна микроскопия, рентгенов дифракционен анализ, инфрачервена спектроскопия, рентгенова фотоелектронна спектроскопия, БЕТ метод за определяне на специфична повърхност, химичен газов анализ и др. Усвоени са и са приложени специални експериментални техники и методи за измерване на електрични и електрофизични параметри. Специфичният характер на оборудването, технологията и методиките за измерване изискват усвояването на значителен обем знания и практически опит, с което докторантът успешно се е справил. Получените резултати са анализирани и обобщени коректно и на тяхна основа са направени полезни за науката и практиката изводи. Придобитите знания и опит от проведените изследвания, както и получените научни резултати напълно покриват изискванията за образователната и научна степен доктор.

Заслужанат внимание изследванията и получените оригинални резултати по създаването на нанокompозитен материал със силно развита порьозност на основата на микрозърнест прах от AlN в качеството на пълнител и кобалтов наноразмерен прах в ролята на активна матрица, получен с борхидридна редукция. Изготвените моделни образци показващи много добри сорбционни свойства са перспективни като газопогълтители във високовакуумни системи. За получаването им по описания метод няма данни в наличната литература.

Оригинални са и резултатите постигнати при директното синтезиране на нанокompозитни материали от Cu, Sn и Cu-Sn наноразмерни прахове, утаявани чрез борхидридна редукция върху въглеродна матрица /въглеродна пяна/. Някои от получените образци притежават много добри електрохимични характеристики, поради което са подходящи за аноди в литиево йонни акумулаторни батерии и са добра алтернатива на

използваните досега графитови електроди. За директното получаване на описаните нанокomпозити почти липсват данни в наличната литература.

Приносите в дисертационния труд имат научно-приложен характер. Голяма част от тях могат да се квалифицират като обогатяване на извесни факти с елементи на новост.

Резултатите от дисертационния труд са отразени в една научна публикация, 3 доклада от международни конференции публикувани в пълен текст и 10 участия в международни и национални научни форуми. Във връзка с научната публикация има забелязано едно цитиране от чужди автори.

Предната позиция на докторанта сред имената на участниците в авторските колективи на публикуваните материали свидетелства за големия му личен принос в създаването на научната продукция.

Критични бележки по дисертационния труд нямам. Той е добре оформен технически и редакционно.

Авторефератът коректно и пълно отразява съдържанието на дисертационния труд.

В хода на работата докторантът е придобил знания и умения от различно естество – да прави литературна справка и анализира научните постижения, да борави с технологична и измервателна апаратура, като усвоява методики за синтез и измервания, да тълкува експерименталните резултати и прави научни изводи, да публикува в научни списания и докладва на научни форуми. Всичко това го е изградило като научен работник способен самостоятелно да решава научни проблеми, правилно да поставя целите и задачите в научното изследване и пътищата за тяхното реализиране.

В заключение считам, че дисертационния труд е посветен на актуален проблем, използвани са съвременни методи за анализ и са получени оригинални резултати с приложен характер. Извършената научно-изследователска работа по обем и по качество удовлетворява изискванията за образователната и научна степен доктор и е в съгласие с изискванията на ЗРАСРБ, правилника за неговото приложение и препоръките на ХТМУ. Убедено препоръчвам на Научното жури да гласува за присъждане на образователната и научна степен „доктор” на инж. Тихомир Иванов Петров.

24.08.2015


доц. д-р инж. Тодора Стамболиева