

Становище

Върху дисертационния труд на докторант Емил Иванов Лилов за придобиване на научната и образователна степен „доктор“ по научна специалност 4.1. Физически науки (Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя)

От проф. д-р Иван Николаев Кръстев от ИФХ БАН,
външен член на Журито по защитата на дисертационния труд

Г-н Емил Лилов е роден през 1959 г. През 1984 г. завършва СУ „Св. Климент Охридски“ специалност „Физика“. Работи последователно в Институт по оптика в София, в Лабораторията по Радиохимия към СУ „Св. Климент Охридски“ и от 1990 г. е на работа в ХТМУ. Понастоящем е главен асистент в ХТМУ.

Представеният дисертационен труд на тема “Получаване на анодни филми върху антимонон и изследване на техните оптични и електрични свойства“ е разработен в ХТМУ под ръководството на доц. д-р Едуард Клайн. Същият е написан на 128 страници, съдържа 54 фигури плюс една не номерирана принципна фигура в литературния обзор и 3 таблици. Обстойният литературен обзор, отразяващ историята и съвременното състояние на проблема е направен върху 194 литературни източника.

Дисертационният труд е базиран на 2 научни труда, резултатите са представени на 5 международни научни мероприятия у нас. Литературният обзор показва познаване на научната литература по темата и е основа за правилното формулиране на целите и задачите на дисертацията. Тематиката е актуална, както от практическа, така и от научна гледна точка, поради широките възможности за приложение на антимоновите оксиди за създаване на огнеупорни материали, катализатори, газови сензори и за други цели. Дисертацията е насочена към синтезирането на такива оксиди по електрохимичен път (чрез анодиране), позволяващ получаването на филми с различна дебелина и морфология в зависимост от условията на синтез. Резултатите имат отношение към производството на електроди за йонно-литиеви батерии, към каталитичното почистване на отпадни води, обезцветяване на багрила и др. важни области на съвременната техника, включително памети на основата на ефекта на резистивно превключване.

Дисертационният труд представлява едно обстойно изследване на формирането на оксидни филми от антимонон в оксалова киселина и изследване на техния състав и свойства. Прави впечатление обемът на проведените изследвания с различни

електрохимични, химични и физични аналитични методи, водещи до изясняване на механизма на протичащите процеси при формиране на слоя, до изясняване на неговия състав на повърхността и в дълбочина, до изясняване на причините за пробивните явления и резистивното превключване. Показано е влиянието на състава и концентрацията на електролита, на плътността на тока, на времето на анодиране върху дебелината на оксидния слой, изследвано е и паралелното му разтваряне в зависимост от условията на експеримента. Процесът на разтварянето силно се влияе от концентрацията на оксаловата киселина, от плътността на тока и от времето на анодиране. Количеството разтворен антимон нараства с нарастването на тота̀лното количество протекло електричество и намалява с нарастването на плътността на тока. На базата на експерименталните данни е доказано, че оксидните филми са съставени основно от двуантимонов триоксид, показани са и разликите в състава по дебелината на слоя.

Изучени са пробивните явления при слоевете от антимонов оксид при различни условия и в различни електролити с различна концентрации, дискутирана е тяхната същност и различните хипотези относно техния механизъм, като е отдадено предпочитание на модела за пробиви вследствие на инжекция на електрони от електролита във филма и тяхното мултиплициране до електронни лавини. Изследвана е акустичната емисия при формирането на анодните филми, показано е че тя започва още в началото на формиране на филма, но енергията на акустичната вълна има максимум при започването на пробивните явления и като акустичните събития са свързани с протичането на ток през филма.

Определени са редица параметри на слоевете, тяхното електрично съпротивление слабо нарастващо с температурата, показана е тяхната полупроводникова същност, определени са оптичските параметри на получените слоеве, определена е широчината на забранената зона, която се различава от тази на обемните антимонов оксиди.

При тънки оксидни филми е установен ефект на резистивно превключване и на базата на проведените изследвания е показано, че ефектът се дължи на създаването на проводящи нишки, състоящи се от антимонов клъстери, които от своя страна възникват вследствие на движение на кислородните йони под действието на електричното поле.

Приносите на дисертационния труд са формулирани правилно от дисертанта и аз ги приемам напълно.

Същевременно искам да препоръчам на дисертанта по-голяма публикационна активност. Налице е един обширен експериментален материал, големи части от който все още не са публикувани. Не са публикувани например данните относно акустичната емисия при формирането на оксидните филми, не са публикувани данните относно топографията им на различните етапи от тяхното формиране, не са публикувани изследванията относно резистивното превключване на слоевете.

В заключение искам да отбележа, че дисертационният труд е изпълнен с необходимото качество на високо научно ниво. Той е логично продължение на много други изследвания в областта на формирането и свойствата на оксидни филми върху различни метали и сплави провеждани в ХТМУ и представя нови научни данни и резултати. Наукометричните показатели отговарят на изискванията на ЗРАС и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ, поради което препоръчвам на Уважаемото жури да присъди на глас. Емил Иванов Лилев академичната степен „доктор“ по научната специалност 4.1. Физически науки (Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя).

София, 26.01.2015 г.

Подпис:

