

С Т А Н О В И Щ Е

за дисертационния труд на Анди Хамим Зайдан
на тема: „Тънки халкогенидни слоеве за оптоелектрониката“
за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“
по професионално направление 5.6. Материали и материалознание
научна специалност „Технология на полупроводниковите материали и електронни елементи“
от доц. д-р Петър Стоянов Шарланджиев, Институт по оптически материали и технологии - БАН

Настоящият дисертационен труд изненадва с езика, структурата и обема си. За това ще си позволя и по-различен начин на изложение на моето становище.

Преди всичко ще подчертая, че след като се запознах с представените резултати и техните интерпретации, давам положителна оценка за присъждането на Анди Хамим Зайдан на образователната и научна степен „Доктор“. От представените документи разбирам, че докторантът отговаря на законовите и приетите в правилниците на ХТМУ условия за присъждане на въпросната степен.

Ще направя обаче веднага две най-обща забележки:

- 1) Английският език, на който е написана дисертацията, не е добър и това затруднява на места четенето и разбирането на текста.
- 2) Заглавието на дисертацията според мен е прекалено общо.

По същество: дисертацията отразява резултатите, получени от Анди Зайдан при изследвания на синтеза и свойствата на тернарни стъкла и тънки слоеве от Ge-Te-In. Трудът е изложен на 216 стр., има 62 фигури, 13 таблици и 5 приложения. Цитирани са 126 източници. Съдържанието е организирано в 3 части с 11 глави. В увода са посочени актуалността, целта и задачите на проведените изследвания. Накрая са направени изводи, изброени са научно-приложните приноси; даден е списък с публикациите и изявите на автора на различни научни форуми.

Докторантът е избрал в авторския си текст да следва по-скоро англо-саксонския модел на дисертационни трудове, т.е. всяка отделна глава да има собствени въведение, обзорна част, изложение на резултатите и изводи. За съжаление, докторантът е допуснал в текста редица повторения и ненужни подробности. В частта, приближаваща се до обзор на съвременното развитие на синтеза и анализа на свойствата на халкогенидни стъкла от сложни системи, както и на изпарени слоеве от тях, липсва критичен анализ.

В първата част от 4 глави (почти 50 стр.) има информация с по-скоро исторически и познавателен характер. Ще отбележа, че тук дисертантът показва добра обща физическа култура. Все пак, тук се въвеждат основни понятия, необходими за разбирането на резултатите от изследванията с метода на молекулярната динамика. Липсва обаче анализ на ограниченията на този подход.

Втората част, наречена експериментални характеристики, се състои от 2 глави (около 40 стр. текст). Тя изобилства с ненужни фотографии, програмни подробности и специфични апаратурни детайли. Отново няма критичен анализ на възможностите на използваните експериментални и изчислителни техники. Например, остава неясен безкритичният избор на метода на обгръщащите, приложен върху експериментални данни от спектралното пропускане на система „тънък слой – подложка“, чрез който се определят дебелината и оптичните характеристики на даден слой. Освен това, подходът на Тауц, цитиран от дисертанта, само формално съвпада с един от методите за определяне на забранената зона на кристални полупроводници (непряк, оптически разрешен преход). Според мен, използваната от дисертанта терминология в този конкретен случай не е приложима за аморфни стъкла и изпарени (от тях) слоеве.

В третата част на дисертацията са представени оригинални резултати от изследванията на докторанта. В глава 6 са компютърно моделирани Ge-Te-In структури по срезове Ge:Te=1:4 и Ge:Te=1:5 чрез метода на молекулярната динамика. За модели, състоящи се от 100 - 300 атома са изчислени важни характеристики – функция на радиално разпределение, координационните сфери, степента на припокриване на атомните орбитали, зонната структура (за $k=0$) и др. Проследена е структурната промяната на тези системи с увеличаване съдържанието на In и е предложено съответно обяснение. Получените оригинални резултати обаче не са добре

представени. На всички изчислени характеристики докторантът е лепнал „случайни мерни единици“ (arbitrary units) и не е посочил никакви числа по съответните оси.

По-нататък докторантът е моделирал електронната плътност на състоянията на системата GeTe_4 и е оценил ширината на забранената зона, както и промяната ѝ при въвеждане на In. За съжаление, дисертантът не е проследил това и при системата GeTe_5 .

В глава 7 са представени резултати от синтеза и физико-химичните свойства на стъклата от системата Ge-Te-In , получени с разнообразна и прецизна експериментална техника. Докторантът компетентно и убедително тълкува опитните данни.

В глави 8 и 9 на дисертацията се разглеждат въпроси на кинетиката на изпарение на стъкла от системата Ge-Te-In и изследване на оптичните свойства на тънки слоеве, получени от такива стъкла. Чрез обработка на спектрите на пропускане на съответните слоеве е определена ширината на забранената зона на различните състави. Струва ми се, че докторантът не е отделил достатъчно внимание на проблемите, свързани с оптичката хомогенност на изпарените слоеве и е подценил корелацията между оценената дебелина на даден слой и оценените стойности на комплексния показател на пречупване.

Освен споменатите по-горе бележки, забелязах, че в цитираната литература всички имена на елементи от Менделеевата таблица са написани с малки букви. Досадна грешка има и във формулите в Приложение 3, претенциозно наречено „Анализ на грешките“.

Заклучение: получените от докторанта Анди Хамим Зайдан резултати от компютърното моделиране и физикохимичното охарактеризиране на стъкла от системата Ge-Te-In са основание да дам положителна оценка за качествата на дисертационния му труд на тема: „Тънки халкогенидни слоеве за оптоелектрониката“. Ще гласувам „ЗА“ присъждане на А. Х. Зайдан образователната и научна степен „Доктор“ по научната специалност „Технология на полупроводниковите материали и електронни елементи“.

София, 23.07.2013 г.

Член на научното жури:

(Петър Шарланджиев)