

СТАНОВИЩЕ

на дисертационен труд на тема:

„Халкогенидни стъкла на основата на As-Se-Ag”

за присъждане на образователна и научна степен “Доктор”

Научна специалност: по научна специалност 4.1. “Физични науки”

(Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя)

Дисертант: инж. Ваня Георгиева Илчева

Изготвил становището: доц. д-р Антония Евгениева Стоянова, ИЕЕС – БАН, член на Научно жури, назначено от Ректора на „ХТМУ” – София и Решение на Научното жури от първото му заседание, състояло се на 15.12.2014 г.

Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

Дисертационната работа на Ваня Илчева е посветена на получаването на масивни халкогенид-съдържащи стъкла и аморфни слоеве на тяхна основа, изследване влиянието на промяната на състава върху свойствата им, осъществена чрез внасяне на метален компонент в системата, а също така установяване на възможностите за тяхното практическо приложение. Халкогенид-съдържащите материали намират широко приложение предимно в оптиката и оптоелектрониката, което е продиктувано от техните уникални оптични и електрични свойства, включващи високата им чувствителност към облъчване и ефекта на превключване, а също така добрата им химична устойчивост към агресивни среди. Освен това тези материалите напоследък успешно се използват за изготвяне на високочувствителни оптични сензори, което е модерно и перспективно направление в биологията медицината и екологията.

В реда на тези мисли, разглежданата дисертационна работа предлага едно съвременно и задълбочено проучване, което предполага и получаването на интересни фундаментални и практически резултати.

Основни научни и научно-приложни приноси.

Дисертационният труд е добре структуриран, представен е на 153 страници в т.ч. 52 литературен обзор, 83 експериментална част с анализ на резултатите и 10 стр. списък на използваната литература, съдържа 90 фигури и 11 таблици. Цитирани са 195 източника.

Литературният обзор е много систематично и ясно изложен и на база натрупаната информация от него, са направени заключения, които са определили мотивацията за формулиране на конкретните цели на настоящия дисертационен труд. Те са насочени към синтеза и охарактеризирането на структурата на масивните стъкла от системите AsSe-Ag и

$\text{As}_2\text{Se}_3\text{-Ag}$, а също така към получаването на тънки слоеве от тези две системи и изследването на техните оптични и механични свойства. Чрез вариране съдържанието на сребро в тях е проучена възможността за модифициране на свойствата им, а също така е предложена една подходяща област за тяхното приложение като перспективни материали за оптоелектрониката - създаване на канални вълноводи на тяхна основа. Трябва да се отбележи, че са постигнати целите на дисертационния труд са използвани съвременни методи за синтез и следващото изследване на структурата им с помощта на много на брой и добре допълващи се методи, като рентгеново-фазов анализ, инфрачервена и Раманова спектроскопия, електронна микроскопия и диференциално сканираща калориметрия, атомна силова микроскопия и др. Тяхното усвояване от дисертантката са изиграли положителна роля в нейното израстване като изследовател и неминуемо натрупаният опит ще я съпровожда в бъдещата ѝ научна дейност.

Синтезирани са голямо количество обемни образци от изучаваните системи, в които систематично е варирано количеството на сребро (0, 5, 10, 15 и 20 мол.ч.%) и са определени редица важни физикохимични параметри на получените стъкла, като е проследена промяната им в зависимост от количеството вкарано сребро. Установено е, че внасянето на трети компонент в системата води до структурни изменения на изследваните обемни образци, които са вероятните причини например за значителното нарастване на електричната проводимост $(\text{As}_2\text{Se}_3)_{100-x}\text{Ag}_x$ при добавяне на над 15 мол.% сребро.

Специално внимание заслужава получаването и изследването на тънки слоеве, което има и отношение към евентуалното им практическо приложение като оптични сензори. Отлагането на тънки филми от системите AsSe-Ag и $\text{As}_2\text{Se}_3\text{-Ag}_x$ е проведено чрез вакуумно-термичното изпарение и импулсното лазерно отлагане и е направен изводът, че разликата в свойствата на получените филми се дължи на различните механизми на отлагане по двата метода. Изяснено е влиянието на металния компонент върху редица физико-химични показатели на получените тънки филми, като механичните напрежения, показателя на пречупване, оптичната ширината на забранената зона и са направени опити за обяснение на наблюдаваните ефекти.

Приносите на дисертационната работа основно са отнасят към както към фундаменталното материалознание, но имат и приложен характер:

- С помощта на подходящи, модерни методи е изяснена структурата на халкогенидни стъкла на основата на As-Se-Ag , като за първи път е изследвано влиянието на металния компонент (Ag) върху оптичните константи на отложените слоеве от системата $\text{As}_{50}\text{Se}_{50}$ и е

установено, че добавянето му води до промяна на фотоиндуцираните ефекти в изследваната система.

- Получените резултати са добра предпоставка за бъдещо приложение на изследваните тънки халкогенидни слоеве като материал за канални вълноводи в оптични сензори.

Описание и оценка на представените материали и отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература

Резултатите от проучванията, извършени в разглежданата дисертационна работа са отразени в 3 публикации в авторитетни списания и доклади, отговарящи на изискванията за публикации: Applied Surface Science, Journal of Optoelectronic and Advanced Materials и NATO Science for Peace and Security Series B: Physics and Biophysics, Ed.Springer. Заедно с това постиженията са популяризирани и на 15 научни конференции в страната и в чужбина.

Очевидно актуалната тема и прецизното изпълнение на изследването са оценени, както у нас така от чуждестранни учени. За това говори и цитирането на две от работите на докторантката.

Критични бележки и препоръки към научните трудове на кандидата.

Критични бележки към дисертантката нямам.

Авторефератът адекватно отразява постигнатите резултати в дисертацията.

Заклучение

Представеният ми за становище дисертационен труд работа представлява образец на компетентно научно изследване, с правилно подбрани цели и методи за провеждане на експеримента. Използваните методи на изследване, и дискусиата проведена на високо научно ниво, подчертават израстването на дисертантката и високата ерудираност на нейните ръководители. Усвояването на сложни, но модерни и широкоприлагани методи на изследване очевидно са допринесли за сериозното повишаване на познанията и квалификацията на дисертантката. Въз основа на гореказаното и на очевидните научни и научни-приложни приноси в дисертационната работа предлагам на Научното жури да присъди на инж. Ваня Георгиева Илчева научно образователната степен „ДОКТОР“.

София, 12. 01. 2015 г.

Изготвил становището:

Доц. д-р Антония Стоянова