

СТАНОВИЩЕ

За дисертационния труд на инж. Веселин Вълков Желев на тема:
„Тънки слоеве от SnO_2 за приложение в позиционночувствителни фотодетектори“
за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“ по научна специалност 4.1
Физически науки (електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя)

от доц. д-р Ирина Димитрова Стамболова – Институт по обща и неорганична химия-БАН

1. Актуалност на проблема и анализ на дисертационния труд

Актуалността на темата на представеният дисертационен труд се основава на комбинацията от уникални физикохимични свойства на тънките металоксидни слоеве от SnO_2 , които определят тяхното широко приложение в редица оптоелектронни прибори, слънчеви елементи, газови сензори, суперкондензатори, литиево-йонни батерии и др. Ниското електрично съпротивление и високата степен на пропускане във видимата част на спектъра ги правят особено подходящи за изготвяне на фотодетектори.

Дисертационният труд е посветен на получаването на легирани с арсен прозрачни проводящи слоеве от SnO_2 чрез спрей пиролиза и детайлното охарактеризиране на морфологията, фазовият състав, електричните и оптични характеристики с цел изготвяне на позиционночувствителни фотодетектори от типа $\text{Si-SiO}_2\text{-SnO}_2\text{:As}$ с латерален фотоефект.

Дисертацията е в обем от 116 страници, съдържа 57 фигури, 12 таблици и 102 цитирани литературни източника. Литературният обзор показва много добро познаване на предимствата и недостатъците на различните физични и химични методи за получаване на тънки слоеве от SnO_2 , както и физикохимичните методи за охарактеризирането им. Специално внимание е отделено на приложението на металоксидните слоеве в позиционночувствителни фотодетектори на основата на латерален ефект. Дисертантът е много добре запознат с достъпната специализирана литература, като впечатлява включването на голям брой съвременни литературни източници след 2000 година (над 70% от общият брой цитирания), което говори за задълбочено познаване на последните теоретични и експериментални постижения в областта на дисертацията.

2. Основни научни и научно приложни приноси

- Избран е оригинален допант за слоевете от SnO_2 – арсен, като въвеждането му е позволило да се избегнат недостатъците на класически използваните антимон и флуор и да се постигнат оптични и електрични свойства, със стойности, подходящи за получаване на структури с висока позиционна светочувствителност и линейност. Тези характеристики са сравними с постигнатите от други съвременни изследователи.

- Избраният химичен метод на получаване - спрей пиролиза е също логично избран с оглед предимствата му пред физичните методи и зол гел метода и най-вече възможностите, които дава за индустриално приложение.

- Създадена е апаратура за отлагане на чисти и дотирани с арсен тънки слоеве от SnO_2 , с оптимално съчетание на ниско електрично съпротивление и висока прозрачност (над 80%), даващи перспективи за приложение в оптоелектрониката.

- Експериментално са установени оптималните технологични условия за получаване на слоеве със зададени физикохимични свойства (морфология, дебелина, висока прозрачност, ниско електрично съпротивление и т.н.)

- Дисертантът е използвал и усвоил съвременни разнообразни методи за анализ на слоевете като: рентгенова дифракция, рентгенова фотоелектронна спектроскопия, сканираща електронна микроскопия, атомно силова микроскопия, както и оптични и електрични измервания. Приложен е и Хол метода за измерване на концентрацията и подвижността на токовите носители. Оценено е влиянието на концентрацията на арсен, природата на подложката и дебелината на слоевете върху прозрачността и проводимостта им, като заключенията са в унисон със съвременните теоретични модели.

3. Оценка на публикациите

Представените публикации са 4 и съдържат основните експериментални резултати в дисертационния труд. Две от тях са публикувани в списания с импакт фактор – едната е престижното списание Thin Solid Films (импакт фактор 1.89) на издателство Elsevier и Bulgarian Chemical Communications (с импакт фактор 0.24). И в двете публикации дисертантът е първи автор, а в другите две е втори, което говори за личния му принос. Инж. Желев е получил грамота и награда за постер в научна сесия за млади учени докторанти и студенти на Висш Химикотехнологичен и Металургичен Университет.

4. Препоръки и забележки

Дисертацията е грамотно написана без правописни грешки, а обясненията на експерименталните резултати са задълбочени и адекватни. Забелязани са няколко технически грешки. Фигурата на страница 94, представяща спектър на C1s състоянието в слоевете може да бъде пропусната, тъй като пикът е симетричен и доказва отсъствие на химически свързан въглерод. На страница 95 изразът „вложеният в разтвора арсен не се възпроизвежда напълно“ по мое мнение не е точен, би могло да се каже, че примесът не се вгражда напълно в слоя. Тези забележки не омаловажават достойнствата на научния труд.

Заклучение

Представеният дисертационен труд постига целите на изследването и отговаря на изискванията за докторска дисертация по обем и количество.

Задълбоченото познаване на литературния материал, оригиналността на подхода при избор на примес и метод на получаване на слоевете, както и получените образци на фотодетектори с висока позиционна светочувствителност и линейност ми дават основание да дам **положителна оценка на дисертационния труд на инж. Веселин Желев и да препоръчам на Уважаемото жури да присъди образователната и научна степен „Доктор“.**

25.06.2019

София

Доц. д-р. инж. Ирина Д. Стамболова