

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен “доктор” по научната специалност 4.1 „Физични науки” (Електрични, магнитни и оптични свойства на кондензираната материя)

Научна организация: ХТМУ, гр. София

Автор на дисертационния труд: инж. Веселин Вълков Желев, асистент в ИЕЕС-БАН

Тема на дисертационния труд: “Тънки слоеве от SnO_2 за приложение в позиционночувствителни фотодетектори”

Становище: Георги Вячеславович Авдеев, доцент, д-р (ИФХ-БАН)

1. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите.

Един от основните проблеми в разработването на нови програмируеми машини и роботи е позиционирането на движещите им се части в пространството. За решаването на този проблем се използват различни системи и конструкции на базата на детектори, лазерни системи за измерване на разстояния, обемни датчици, датчици за движение, различни конструкции цифрови линии и много други. Един сравнително често срещен елемент в такива системи е позиционно чувствителният фотодетектор (ПЧФ) с латерален фотоефект. Както повечето елементи в съвременната електроника и той се изгражда с последователно отлагане на различни по състав тънки филми, оформени с фотолитография и поставени контакти. Такава полупроводникова структура има следната последователност „полупроводник-тънък диелектрик- прозрачен проводящ слой”. Инж. Желев е обърнал внимание на това, че финалният прозрачен проводящ слой, който обикновено се изработва от In_2O_3 има някои недостатъци: понижена химическа устойчивост към атмосферни влияния и не чак толкова добри механична здравина и термична устойчивост. Направената литературна справка насочва вниманието му към целенасочено търсене на подходяща алтернатива на този последен тънък филм. Такава той намира в SnO_2 , легиран с арсен. Поставената цел е актуална, а публикуваните резултати най-вероятно ще предизвика допълнително повишаване активността на изследвания в тази област от чужди изследователи.

Дисертационният труд е представен на 117 страници и съдържа 56 фигури, 10 таблици. Цитирани са 102 литературни източника.

Дисертацията започва с прекрасен увод за технологичното получаване на тънки филми и контрола на техните характеристики по време на отлагане като равномерност, дебелина, проводимост, ориентация оптични свойства и др. Обяснени са принципите на действие на позиционно чувствителният фотодетектор (ПЧФ) с латерален фотоефект и нужните електрични, химични и механични характеристики касаещи отделните тънки слоеве. На базата на това са направени изводи и поставени задачи. Задачите са изпълними и реалистични и могат да бъдат резюмирани по следният начин: Създаване на апаратура за получаване на тънки филми по метода на спрей пиролиза; Определяне на оптимални технологични условия за получаване на тънки филми с нужните характеристики; Подбор на оптимални условия на легиране на SnO_2 с As; Създаване

наструктури от типа Si-SiO₂-SnO₂:As и охарактеризирането им. Всички поставени задачи са изпълнени по един много прецизен начин с голям усет към експерименталната работа и разбиране на теорията. Конструиранията и изработена апаратура дава възможност да се менят не малко параметри и това позволява получаване на тънки филми с нужните качества за постигане на поставените цели.

В резултат на проведените електрични и оптични изследвания на получените образци, инж. Желев успява убедително да покаже, че слоевете с най-подходящи параметри за изработване на ПЧФ са тези, получени при легиране с 2 mol% As₂O₅. На базата на него има получена полупроводникова ПЧФ структура която показва линейно изменение на фотопотенциала и максимална светочувствителност от 36.1 mV/mm. Това са едни наистина добри стойности като се има предвид, че са получени със сравнително просто оборудване.

Инженер Желев успява да изпълни всички поставени задачи. Изложението на дисертацията навсякъде е по същество без излишни отклонения. Получените резултати са тълкувани правилно и убедително доказват постигането на целите. Създадената полупроводникова ПЧФ структура е с много добри характеристики. Резултатите от проведените изследвания са описани в изводите и научните приноси на дисертацията.

3. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд.

Авторефератът коректно, в съкратен вариант, представя основните резултати и изводи от проведеното научно изследване.

4. Мнение за публикациите на дисертанта по темата на дисертационния труд.

За относително краткият период на обучение инж. Желев успява да публикува 4 статии като две от тях са в списания с импакт фактор и той е първи автор. Особено внимание заслужава трудът в ThinSolidFilms с IF 1.939 и Q2. Той е излязъл от печат 2018 година и вече има забелязани три цитата.

Представените наукометрични показатели покриват изискванията в Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ, чл. 11, ал.4.

5. Критични бележки, коментари и препоръки за бъдещи изследвания.

Към дисертанта имам няколко препоръки.

Въпреки, че дисертацията е оформена спрямо изискванията, би могло да се отдели малко повече внимание на фигурите. Съвременните методи за визуализация предоставят чудесни възможности за получаване на висококачествени изображения, които биха спомогнали за по-добро представяне на материала.

Данните от рентгеноструктурния анализ са изтълкувани правилно, но теоретичната част страда от редица неточности.

По мое мнение би било много добре в такива обемни трудове да се прецизират и ясно разграничават често използвани понятията като „кристално зърно“ и „частица“. Това би спомогнало за по-доброто разбиране на материала.

6. Лични впечатления от дисертанта.

Познавам инж. Желев като прецизен експериментатор. При тълкуване на данни той сам поставя въпроси и търси отговорите им. От представените материали се вижда се че той успява добре да обвърже резултатите от няколко анализа в един обобщен

отговор. Дисертацията несъмнено е личен труд на инж. Желев и ще получи добър отзвук в научните среди със сродни интереси.

7. Заключение.

Дисертацията отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за прилагане на ЗРАСРБ.

Като се вземе предвид гореизложеното, мога убедено да дам своята положителна оценка за проведеното изследване и препоръчвам на почитаемото Научно жури да гласува положително за присъждане на ОНС “доктор” по научната специалност 4.1 “Физични науки” (“Електрични, оптични и магнитни свойства на кондензираната материя”) на ас. инж. Веселин Вълков Желев.

София, 17.06.2019 г.

Изготвил становище:
/доц. д-р Георги Авдеев/