



ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, член-кореспондент НАН України, доктор біологічних наук, професор Іваниця В.О.

ВИСНОВОК

Одеського національного університету імені І.І. Мечникова
про наукову та практичну цінність дисертації
Кіосе Михайла Івановича

«Встановлення закономірностей люмінесценції нанокристалів CdS, ZnS, легованих домішками (Zn, Cu, Li) та наноструктур ядро-оболонка, синтезованих золь-гель методом.»

що подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань
«10-Природничі науки» за спеціальністю
«104-Фізика та астрономія».

ВИТЯГ

з протоколу № 1 Фахового семінару кафедри експериментальної фізики Одеського національного університету імені І.І. Мечникова від 20 жовтня 2021р.

ПРИСУТНІ: Науково-педагогічні та наукові працівники кафедри експериментальної фізики, а саме: Адамян В. М. (головуючий) , д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри теоретичної фізики та астрономії; Гоцульський В. Я. (рецензент), д.ф.-м.н., професор; Черненко О. С.(рецензент), д.ф.-м.н., професор; Конопельська Н.В. (секретар засідання), завідувачка лабораторією; Сминтина В.А д.ф.-м.н., професор; Скобеева В.М. к.ф.-м.н., доцент; Лепіх Я.І. д.ф.-м.н., професор; Ваксман Ю.Ф. д.ф.-м.н., професор; Терещенко А.В., к.ф.-м.н., с.н.с.; Малушин М.В. с. н. с; Філевська Л.М., с.н.с.; Каракіс Ю.М., провідний фахівець; Вергелес К. О., м.н.с.; Теплякова І.В. – аспірантка.

З присутніх – 6 докторів наук та 3 кандидатів наук – фахівці за профілем представленої дисертації.

Головуючим на засіданні відкритим голосуванням було обрано д.ф.-м.н., професора, завідувача кафедри теоретичної фізики та астрономії Адамяна В.М.

СЛУХАЛИ: Основні положення дисертаційної роботи випускника аспірантури Одеського національного університету імені І.І. Мечникова Кіосе Михайла Івановича, здобувача наукового ступеню «доктор філософії» за темою дисертаційної роботи: «Встановлення закономірностей люмінесценції нанокристалів CdS, ZnS, легованих домішками (Zn, Cu, Li) та наноструктур ядро-оболонка, синтезованих золь-гель методом.» представленої на здобуття наукового ступеня «доктор філософії» за спеціальністю «104 – Фізика та астрономія»

Тему дисертації затверджено “14” вересня 2021 р. на засіданні Вченої ради Одеського національного університету імені І.І. Мечникова протокол №1. Науковий керівник: доктор ф.-м.н., професор Сминтина В.А..

Робота виконана на кафедрі експериментальної фізики Одеського національного університету імені І.І. Мечникова.

Попередню експертизу дисертаційної роботи та наукових праць провели та підготували проект висновку доктор фізико-математичних наук, професор кафедри загальної фізики і фізики теплоенергетичних та хімічних процесів Гоцульський В. Я. та доктор фі-

зико-математичних наук, професор кафедри загальної фізики і фізики теплоенергетичних та хімічних процесів Черненко О. С.

Кіосе М. І. зробив доповідь про основні наукові положення та результати дисертаційної роботи.

По матеріалу доповіді було задано 10 питань, на які доповідач дав правильні та ґрунтовні відповіді.

Питання були задані:

Доктор фіз.мат наук, професор Гоцунський В. Я.:

1. За яким принципом було обрано типи домішок? Яка фізична причина утворення твердих розчинів при легування КТ домішкою цинку?

Доктор фіз.мат наук, професор Адамян В. М.:

2. Який використаний метод для оцінювання розміру квантових точок?
3. Чи відрізняються технології синтезу КТ CdS без оболонки і з оболонкою?

Доктор фіз.мат наук, професор Черненко О. С.:

4. Який механізм підсилення люмінесценції в наноструктурах CdS/ZnS?
5. Як оцінювалась величина ширини забороненої зони КТ та яка похибка?

Доктор фіз.мат наук, професор Гоцунський В. Я.:

6. Який механізм взаємодії оболонки з ядром КТ сульфїду кадмію?
7. Яка похибка при розрахунках розміру КТ, та від чого вона залежить ?

Доктор фіз.мат наук, професор Ваксман Ю.Ф.

8. Яким чином були використані дані розкладання спектрів люмінесценції КТ сульфїду кадмію для визначення природи центрів?

Старший науковий співробітник Філевська Л. М.:

9. В чому полягає актуальність застосування КТ CdS?
10. Наведіть приклади можливого застосування в сенсориці КТ CdS та композитів на їх основі, що були досліджені в дисертаційній роботі,?

ВИСТУПИЛИ:

Доктор фізико-математичних наук, професор Сминтина В.А. (науковий керівник) відзначив високу наукову кваліфікацію здобувача, що дозволяє ставити та вирішувати складні наукові задачі, послідовність, спрямованість на досягнення результату, що дозволило Кіосе М. І. провести дослідження оптичних і люмінесцентних властивостей квантових точок сульфїду кадмію, а також наноструктур типу ядро – оболонка отриманих за допомогою золь – гель методу.

Доктор фізико-математичних наук, професор Гоцунський В. Я. (рецензент) відзначив високий науковий рівень і актуальність роботи, раціональну структуру роботи.

Доктор фізико-математичних наук професор Черненко О. С. (рецензент) відзначив відповідність роботи спеціальності «104-Фізика та астрономія», П.10, 11 Порядку присудження наукового ступеню «Доктор філософії». У ході обговорення дисертаційної роботи до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи.

УХВАЛИЛИ:

Прийняти висновок рецензентів на дисертаційну роботу Кіосе Михайла Івановича у такій редакції:

Висновок

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації
Кіосе Михайла Івановича
на тему «Встановлення закономірностей люмінесценції нанокристалів CdS, ZnS,
легованих домішками (Zn, Cu, Li) та наноструктур ядро-оболонка, синтезованих
золь-гель ме-тодом.» на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 10-
«Природничі науки» зі спеціальності 104-«Фізика та астрономія»

Актуальність теми дослідження. Питання, пов'язані з розробкою та дослідження нанорозмірних об'єктів, є актуальними як з наукової, так і з практичної точки зору.

Дослідження впливу технологічних методів модифікування на оптичні і люмінесцентні властивості КТ сульфїду кадмію, а також дослідження в області фотофізики наноструктур ядро - оболонка, отриманих на основі колоїдних КТ мають фундаментальний і прикладний характер. В роботі представлено результати досліджень впливу домішкових центрів на оптичні та люмінесцентні властивості КТ сульфїду кадмію. Отримано наноструктури типу ядро – оболонка за допомогою одно стадійного методу, та досліджено вплив товщини оболонки на оптичні властивості наноструктури.

Мета і завдання дослідження та зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Метою дисертації є перевірка можливості отримання квантових точок типу ядро - оболонка колоїдно - хімічним методом в рамках одного технологічного процесу без переривань. Дослідження оптичних та люмінесцентних властивостей, отриманих квантових точок, встановлення зв'язку між їх властивостями та технологічними аспектами синтезу. Вивчення нанокристалів легованих домішковими металами, встановлення властивостей і впливу домішкових центрів на оптичні і люмінесцентні властивості легованих КТ.

Досягнення поставленої мети передбачає вирішення наступних завдань: 1) Отримати квантові точки типу ядро – оболонка CdS / ZnS колоїдно - хімічним методом в рамках одного технологічного процесу без його переривань. 2) Вивчити оптичні та люмінесцентні властивості отриманих зразків. 3) Встановити зв'язок між властивостями КТ та технологічними аспектами їх синтезу та модифікування. 4) Отримати нанокристали CdS леговані домішковими металами. 5) Вивчити оптичні та люмінесцентні властивості отриманих легованих зразків. 6) Встановити властивості і вплив домішкових центрів на оптичні і люмінесцентні властивості легованих квантових точок.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі експериментальної фізики Одеського національного університету імені І.І. Мечникова за проектом НДР «Встановлення фундаментальних закономірностей формування люмінесцентних, фотоелектричних властивостей наночастинок ZnSe, їх аналогів для фотоелектроніки, флуоресцентної томографії» номер держреєстрації 0117U001105

Наукова новизна:

1. На основі золь - гель технології розроблено методику отримання в желатині колоїдних квантових точок типу ядро – оболонка, в рамках одного технологічного процесу без його переривання.

2. Встановлено різке зростання спектру випромінення при нарощуванні оболонки ZnS поверх КТ CdS.

3. При дослідженні наноструктур CdS / ZnS з різною концентрацією реагентів, виявлено залежність спектрів світіння від товщини оболонки.

4. Виявлено що додавання домішки цинку призводить до високоенергетичного зміщення екситонної люмінесценції CdS. У само активованому випромінюванні домінуючим стає зелене свічення на 2.36 eV.

5. Дослідження результатів впливу домішки літію на спектр та інтенсивність люмінесценції КТ CdS виявило що літій пасивує поверхневі стани, що призводить до збільшення інтенсивності люмінесценції без помітних змін розміру КТ.

6. При дослідженні оптичних і люмінесцентних властивостей НК ZnS, виявлено відсутність можливого впливу НК ZnS на люмінесценцію наноструктур CdS / ZnS.

Теоретичне та практичне значення одержаних результатів дисертаційного дослідження Кіосе М. І. полягає в представленні можливість отримання квантових точок типу ядро – оболонка CdS / ZnS колоїдно - хімічним методом в рамках одного технологічного процесу без переривань що дозволяє зробити технологічний метод отримання таких структур більш простим. Можливість зміни інтенсивності люмінесценції за рахунок нарощування оболонки відкриває можливості практичного застосування у різноманітних випромінювальних приладах.

Апробація наукових результатів. Основні результати, отримані під час виконання роботи, доповідалися на всеукраїнських і міжнародних конференціях: «VIII Міжнародна науково – технічна конференція Сенсорна електроніка та мікросистемні технології.» (2018), «ЕВРИКА-2020» (2020), «XII МІЖНАРОДНА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНА БАЗА НАНОЕЛЕКТРОНІКИ.» (2020), «IX Міжнародна науково – технічна конференція Сенсорна електроніка та мікросистемні технології.» (2020)

Публікації. Основні наукові результати дисертації повністю висвітлені у трьох наукових публікаціях, які розкривають основний зміст дисертації. Здобувачем подано 3 статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, серед яких 1 стаття у виданні, віднесеному до наукометричної бази Scopus. Разом, в профілі автора в БД Scopus – 1 публікація. Усі результати дисертації отримано автором самостійно. Здобувач приймав участь у обговоренні та інтерпретації отриманих результатів і написанні наукових робіт.

Список опублікованих праць за темою дисертації:

Дисертаційна робота та усі наукові публікації Кіосе М. І. відповідають вимогам «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою КМУ №167 від 6 березня 2019 р. Аналіз змісту дисертаційного дослідження та опублікованих праць вказує на дотримання здобувачем вимог академічної доброчесності.

Статті у наукових фахових виданнях, індексованих у базі даних SCOPUS

Yu. A. Nitsuka, M. I. Kiosea, Yu. F. Vaksmana, V. A. Smyntynaa, and I. R. Yatsunskyi Optical Properties of CdS Nanocrystals Doped with Zinc and Copper // Semiconductors, 2019, Vol. 53, No. 3, pp. 361–367. DOI: 10.1134/S1063782619030138

Статті у наукових фахових виданнях України

1. В. М. Скобеєва, В. А. Сминтина, М. І. Кіосе, Н. В. Малушин. Підвищення ефективності фотолюмінесценції НК CdS, вирощених в желатиновому середовищі // *Sensor Electronics and Microsystem Technologies 2021* – Т. 18, № 1, с. 10 – 19, DOI: <https://doi.org/10.18524/1815-7459.2021.1.227406>.
2. V.M. Skobeeva, V.A. Smyntyna, M. I.Kiose, N.V. Malushin. Effect of Zinc on CdS QD surface modification // *Collection of scientific papers XII International scientific conference «Functional Basis of Nanoelectronics»*. с. 59 – 61.

Публікації за матеріалами конференцій

1. В.М. Скобеєва, М.І. Кіосе, М. В. Малушин, Ю.А. Ніцук, В.А. Сминтина. Люмінесцентні властивості напівпровідникових нанокристалів CdS / ZnS ядро / оболонка, вирощених в желатині. // *Збірник тез міжнародної конференції студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики «Еврика – 2020»*, Львів, 2020 р., Україна. –с. С10.
2. Ніцук Ю.А., Леоненко А.С., Кіосе М.І., Сминтина В.А. Отримання та характеристика, нанокристалів CdS для фотовольтаїчних комірок. // *Збірник тез VIII Міжнародної науково – технічної конференції «Сенсорна електроніка та мікросистемні технології.»* с. 168.
3. В.М. Скобеєва, В.А. Сминтина, М.І. Кіосе, Н.В. Малушин. Вплив модифікування поверхні КТ CdS на їх оптичні властивості. // *Збірник тез IX Міжнародної науково – технічної конференції «Сенсорна електроніка та мікросистемні технології.»* с. 94 – 95.
4. V.M. Skobeeva, V.A. Smyntyna, M. I.Kiose, N.V. Malushin. Effect of Zinc on CdS QD surface modification // *Abstract book XII International Scientific Conference «Functional Basis of Nanoelectronics»*. с. 59 – 61.

Оцінка мови та стилю викладення. Стиль написання дисертації відповідає науковому стилю. Викладення матеріалу є логічно послідовним, твердження та висновки є переконливими. В роботі використано велику кількість наукової термінології, використання посилань на першоджерела, наявність чіткої структури тексту (послідовний поділ на розділи, параграфи, абзаци), монологічний характер тексту, застосування комбінації складних та стандартних речень. Таким чином, за структурою, мовою та стилем викладення дисертаційна робота відповідає П.10 Положення про захист дисертації доктора філософії. Перевірка роботи на плагіат показала 90% її оригінальності

Рекомендація дисертації до захисту. Дисертаційна робота Кіосе Михайла Івановича «Встановлення закономірностей люмінесценції нанокристалів CdS, ZnS, легованих домішками (Zn, Cu, Li) та наноструктур ядро-оболонка, синтезованих золь-гель методом.» відповідає спеціальності 104 –«Фізика та астрономія» та рекомендується до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді на здобуття ступеня доктор філософії в галузі знань 10-«Природничі науки» зі спеціальності 104-«Фізика та астрономія».

Загальний висновок. На підставі ретельного ознайомлення з дисертацією, основними публікаціями і результатами апробації на фаховому семінарі кафедри експериментальної фізики Одеського національного університету імені І.І.Мечникова вважаємо, що дисертаційна робота Кіосе Михайла Івановича «Встановлення закономірностей люмінесценції нанокристалів CdS, ZnS, легованих домішками (Zn, Cu, Li) та наноструктур ядро-оболонка, синтезованих золь-гель методом.», і новизною отриманих результатів відпові-

дає вимогам, передбаченим п.10 постанови Кабінету міністрів №167, і рекомендована до захисту за спеціальністю 104 - «Фізика та астрономія» на спеціалізованій вченій раді Одеського національного університету імені І.І.Мечникова.

Висновок підготовлений доктором фізико-математичних наук, професором Гоцульським В. Я. та доктором фізико-математичних наук, професором Черненком О. С.

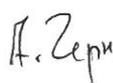
Рецензент

д.ф.-м.н., професор,
завідувач кафедри загальної фізики і фізики
теплоенергетичних та хімічних процесів

 Гоцульський В. Я.

Рецензент

д.ф.-м.н., професор,
кафедри загальної фізики і фізики
теплоенергетичних та хімічних процесів

 Черненком О. С.

Головуючий на засіданні,
д.ф.-м.н., професор,
завідувач кафедри теоретичної фізики
та астрономії,

 Адамян В.М.

Секретар засідання,
завідувачка лабораторією
кафедри експериментальної фізики

 Конопельська Н.В.

20 жовтня 2021р.


Вчений секретар ОНУ
імені І. І. Мечникова
к.х.н., доцент
Курандо С. В.