

Рішення
спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Спеціалізована вчена рада Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» Міністерства освіти і науки України, м. Ужгород (утворена згідно з наказом ректора Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» про утворення спеціалізованої вченої ради з метою присудження ступеня доктора філософії № 79/01-04 від 23 грудня 2022 року) прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії Лопушанській Богдані Василівні з галузі знань 10 – «Природничі науки» за спеціальністю 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали» на підставі прилюдного захисту дисертації на тему: «Оптичні властивості напівпровідникових нанокристалів системи Ag(Cu)–In–S» 17 лютого 2023 року.

Лопушанська Богдана Василівна, 1995 року народження, громадянка України. Освіта вища, повна: закінчила з відзнакою в 2018 році Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет» за спеціальністю 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали». Навчалася в аспірантурі Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» з 2018 року до 30 вересня 2022 року за спеціальністю 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали». Працює науковим співробітником в ДВНЗ «Ужгородський національний університет» МОН України, м. Ужгород з лютого 2022 року і до цього часу.

Дисертацію виконано у Державному вищому навчальному закладі «Ужгородський національний університет» Міністерства освіти і науки України, м. Ужгород.

За результатами перевірки та аналізу дисертації за допомогою системи пошуку плагіату «StrikePlagiarism.com», ознак академічного плагіату, самоплагіату, виявлено не було (довідка № 4635/01-14 від 28.12.2022).

Науковий керівник – Гомоннай Олександр Васильович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри прикладної фізики ДВНЗ «Ужгородський національний університет» МОН України.

Здобувачка має 19 наукових публікацій за темою дисертації, серед яких 5 статей у журналах, включених до міжнародної наукометричної бази Scopus (з них 1 стаття у виданні, віднесеному до другого квартиля Q2, 2 статті у виданнях, віднесених до третього квартиля Q3, та 2 статті у виданнях, віднесених до четвертого квартиля Q4), а також 14 тез доповідей на міжнародних та українських наукових конференціях.

1. Azhniuk Yu.M., Lopushansky V.V., Gomonnai A.V., Lopushanska B.V., Rayevskaya A.E., Dzhagan V.M., Stroyuk O.L., Zahn D.R.T. Long-term stability of optical properties of colloidal CdSe nanocrystals in polymer matrices // *Int. J. Nanosci.* 2019. V. 18. No. 3-4. P. 1940052 (4p). (DOI: 10.1142/S0219581X19400520)

2. Lopushanska B.V., Azhniuk Yu.M., Lopushansky V.V., Molnar Sh.B., Studenyak I.P., Selyshchev O.V., Zahn D.R.T. Synthesis from aqueous solutions and optical properties of Ag–In–S quantum dots // *Appl. Nanosci.* 2020. V. 10. No. 12. P. 4909-4921. (DOI: 10.1007/s13204-020-01407-w)

3. Lopushanska B.V., Azhniuk Y.M., Solonenko D., Lopushansky V.V., Studenyak I.P., Zahn D.R.T. Structural and optical study of glutathione-capped Ag–In–S nanocrystals // *Molecular Cryst. Liquid Cryst.* 2021. V. 717. No. 1. P. 98-108. (DOI: 10.1080/15421406.2020.1860535)

4. Azhniuk Y., Lopushanska B., Selyshchev O., Havryliuk Y., Pogodin A., Kokhan O., Ehm A., Lopushansky V., Studenyak I., Zahn D.R.T. Synthesis and optical properties of Ag–Ga–S quantum dots // *Phys. Status Solidi B.* 2022. V. 259. No. 10. P. 2100349 (10p). (DOI: 10.1002/pssb.202100349)

5. Lopushanska B.V., Azhniuk Y.M., Studenyak I.P., Lopushansky V.V., Gomonnai A.V., Zahn D.R.T. Optical characterization of colloidal AgInS₂ quantum dots synthesized from aqueous solutions // *J. Nano- and Electron. Phys.* 2022. V. 14. No. 4. P. 04010 (6p). (DOI: 10.21272/jnep.14(4).04010)

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради та присутні на захисті фахівці:

ГРАБАР Олександр Олексійович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізики напівпровідників фізичного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет», голова спеціалізованої вченої ради. Дав позитивну оцінку, без зауважень.

СУСЛКОВ Леонід Михайлович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри прикладної фізики фізичного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет», рецензент. Дав позитивну оцінку та зазначив, що за актуальністю, методичним рівнем підготовки, обсягом проведених досліджень та науково-практичним значенням дисертаційна робота Б.В.Лопушанської є завершеним науковим дослідженням, а її авторка Лопушанська Богдана Василівна заслуговує на присудження їй наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 – «Природничі науки» зі спеціальності 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали». Принципових зауважень по дисертаційній роботі немає.

ХАРХАЛІС Любов Юріївна, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізики напівпровідників фізичного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет», рецензент. Дала позитивну оцінку та підкреслила актуальність і новизну дисертаційного дослідження. Зазначила, що Лопушанська Богдана Василівна заслуговує присудження їй наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 105 – прикладна фізика та наноматеріали.

СТАДНИК Василь Йосифович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри загальної фізики Львівського національного університету імені Івана Франка, офіційний опонент. Дав позитивну оцінку виконаної дисертаційної роботи та висловив здобувачці деякі зауваження та рекомендації:

1. У дисертації проведено ряд досліджень спектрів раманівського розсіювання, причому в ряді випадків звертається увага на труднощі їх вимірювання, пов'язані, зокрема, з інтенсивною фотолюмінесценцією (ФЛ). При цьому незрозуміло, чому в усіх випадках для збудження використано лазерне

випромінювання з синьо-зеленої ділянки спектру. Чи не краще було б у такій ситуації скористатися червоним лазером для відходу від максимуму люмінесценції і отримання раманівських спектрів без фону ФЛ?

2. Для більшості досліджуваних нанокристалів середній розмір дуже малий (близько 2 нм). На нашу думку, у цій ситуації нанокристалів такого малого розміру однозначні висновки автора про той чи інший тип кристалічної структури, який характеризує нанокристали, є недостатньо виправданими.

3. Доречною, на наш погляд, особливістю цієї роботи є намагання порівняти властивості нанокристалів Ag-In-S з відповідними об'ємними і тонкоплівковими матеріалами. Однак дисертантка обмежилася в цьому випадку тільки Ag-In-S. На нашу думку, аналогічне порівняння для значно менш вивчених Ag-Ga-S було б доцільним.

Висловлені зауваження та рекомендації не є концептуальними та не знижують загальної високої оцінки дисертаційної роботи.

Зазначив, що в цілому дисертація є завершеною науковою працею, у якій отримано нові науково обгрунтовані результати, а Богдана Василівна Лопушанська заслуговує на присудження їй наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 – «Природничі науки» за спеціальністю 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали».

РУБІШ Василь Михайлович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач Ужгородської лабораторії матеріалів оптоелектроніки та фотоніки Інституту проблем реєстрації інформації НАН України, офіційний опонент. Надав позитивну оцінку про дисертаційну роботу Б.В. Лопушанської, яка справляє враження цілісного дослідження, виконаного на належному науковому рівні, та висловив наступні зауваження:

1. Дисертантка досить безсистемно, на мій погляд, використовує різні терміни ("нанокристали", "наночастинки", "квантові точки") для позначення однієї і тієї ж категорії об'єктів. Вживання одного терміну в рамках усієї дисертації забезпечило б більш цілісне її сприйняття й усунуло певну хаотичність у термінології.

2. У дисертації зазначено, що досліджувані нанокристали системи $\text{Ag}(\text{Cu})\text{-In-S}$ та нанокристали, де індій повністю або частково заміщено галієм, характеризуються інтенсивною широкосмуговою фотолюмінесценцією. При цьому авторка відсилає читача до відомих механізмів люмінесценції, запропонованих іншими, а не пропонує власних механізмів, що, на мою думку, є недоліком, який стосується насамперед нанокристалів Ag-Ga-S та Ag-(In,Ga)-S , для яких розмірно фракціоновані серії колоїдних розчинів з нанокристалом отримано вперше.

3. Дисертація містить цілий ряд в цілому однотипних рисунків з серіями спектрів оптичного поглинання для розмірних фракцій колоїдних розчинів з нанокристалом. При цьому подані позначення номерів фракцій не несуть кількісної інформації про розмір нанокристалів у конкретній фракції. На мою думку, доцільно було б подавати на рисунках середній розмір нанокристалів у кожній фракції, це сприяло б реальному даних спектроскопії поглинання.

4. В роботі зустрічаються не досить коректні формулювання. Наприклад, і в підписах під рисунками і в тексті (розділ чотири) наведений вираз: «незабаром після приготування (а) та після 6-місячного зберігання (б)». Більш прийнятним, на мою думку, був би вираз «свіжо приготованих (а) та витриманих при кімнатній температурі протягом 6 місяців (б)». Не зовсім зрозумілим є вживання терміну «на панелі а(б)» (наприклад в підписах до рисунків 4.8, 4.15, 4.17).

Відзначив, що наведені зауваження аж ніяк не зменшують наукової та практичної значимості дисертаційної роботи і зазначив, що підтримує присудження Лопушанській Б.В. наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 – «Природничі науки» за спеціальністю 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали».

Результати відкритого голосування:

«За»: 5 членів ради,

«Проти»: 0 членів ради,

«Утрималися»: 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування спеціалізована вчена рада (наказ № 79/01-04 від 23 грудня 2022 року) присуджує Лопушанській Богдані Василівні ступінь доктора філософії з галузі знань 10 – «Природничі науки» за спеціальністю 105 – «Прикладна фізика та наноматеріали».

Голова спеціалізованої
вченої ради



Олександр ГРАБАР

Рецензент

Леонід СУСЛІКОВ

Рецензент

Любов ХАРХАЛІС

Офіційний опонент

Василь СТАДНИК

Офіційний опонент

Василь РУБИШ