

ВІДГУК

Офіційного опонента – кандидата хімічних наук, старшого наукового співробітника відділу оптики і спектроскопії Інституту фізики напівпровідників імені В.Є. Лашкарьова Національної Академії Наук України Капуш Ольги Анатоліївни на кваліфікаційне дослідження «Хімічні взаємодії в системі $Mn^{2+} - S^{2-}$ – стабілізатор – розчинник як передумови синтезу напівпровідникових наноматеріалів» Пилипко Вікторії Геннадіївни, яка здобуває науковий ступінь доктора філософії з галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 102 «Хімія».

Відгук зроблено на основі вивчення дисертаційної роботи, автореферату та опублікованих результатів наукових досліджень.

Актуальність теми виконаної роботи. Дисертація присвячена вирішенню важливої науково-технічної задачі – дослідженню процесів хімічної взаємодії в системі $Mn^{2+} - S^{2-}$ – стабілізатор-розчинник та їх впливу на оптичні властивості, розмір та форму отриманих структур на основі напівпровідникового наноматеріалу MnS , можливості одержання НЧ сірки в системі L-цистеїн – натрій цитрат – Na_2S та закономірностей хімічної взаємодії в ній.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана на кафедрі хімії та експертизи харчової продукції навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича під керівництвом спочатку доктора хімічних наук, професора Щербак Л.П. в межах гранту МОН України «Оптично активні матеріали на основі металічних та напівпровідникових нанокристалів, впроваджених в кристалічні та аморфні матриці» (номер державної реєстрації 0116U001447, 2016-2018рр.), а в подальшому під керівництвом доктора хімічних наук, професора Фочука П.М. в межах науково-дослідної роботи «Створення нових

матеріалів для детекторів іонізуючого випромінювання та оптоелектроніки на основі твердих розчинів системи Cd-Mn-Te» (номер державної реєстрації 0118U000143, 2018-2020рр.).

Нові факти, отримані здобувачем та їх наукова новизна полягають в тому, що:

- Вперше проведено об'ємне комплексне дослідження процесів, які відбуваються в системі $MnCl_2 - Na_2S$ – стабілізатор (L-цистеїн, тiogліколева кислота, цитрат-іон) за кімнатних температур, досліджено вплив стабілізаторів, рН середовища, вмісту кристал-формуєчих компонентів та природи утворених проміжних комплексів на властивості отриманих структур в колоїдних розчинах.

- Вперше досліджено можливість синтезу НЧ в системі $Mn^{2+} - S^{2-} - L$ -цистеїн – етиленгліколь, а також вплив температури синтезу та післясинтезових обробок на оптичні властивості отриманих НЧ.

- Вперше розроблено та запатентовано методику синтезу НЧ сірки методом хімічної взаємодії в системі L-цистеїн – натрій цитрат – Na_2S та досліджено вплив складу системи на властивості отриманих НЧ.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, отриманих у дисертаційній роботі, забезпечувалась використанням сучасних експериментальних методів, які доповнюють один одного. Отримані результати не суперечать один одному та відповідають сучасним уявленням даної області досліджень. Отримані результати є новими, що підтверджується публікаціями в провідних виданнях, отриманням патенту України та апробацією на міжнародних наукових конференціях.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність. Основна частина дисертаційної роботи Пилипко В.Г. викладена на 135 сторінках друкованого тексту, включає 51 рисунок, 14 таблиць, 1 діаграму, список використаних джерел з 183 найменувань, 1 додаток. Дисертація має традиційну будову і оформлена відповідно до державних стандартів, складається зі вступу, огляду літератури, розділу з описом матеріалів та методів дослідження, двох розділів

власних досліджень із аналізом отриманих результатів, висновків, списку літературних джерел, 1 додатку, анотації. В анотації у стислій формі наведені основні результати дисертаційної роботи, зроблено акцент на наукову новизну та практичне значення. Анотація подана державною та англійською мовами і за змістом відповідає дисертації. У додатку наведено список публікацій за темою дослідження.

У **вступі** дисертаційної роботи чітко обґрунтовано актуальність дослідження, сформульовано мету роботи, визначено основні задачі дослідження, висвітлено актуальність, важливість, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

Перший розділ – це аналітичний огляд літератури. Проведено аналіз 163 літературних першоджерел за темою дисертації. Огляд досить структурований, описує стан та проблеми синтезу сульфідів магнітних йонів металів у сучасному матеріалознавстві. Скурпульозний аналіз літературних даних дав змогу автору легко визначитись із завданнями досліджень.

Другий розділ присвячений особливостям синтезу НЧ MnS. Наведено методики отримання НЧ MnS у водному та етиленгліколовому середовищах при використанні різних стабілізаторів. Описана методика для синтезу біосумісних наночастинок сірки у водному розчині. Також описано методи, які використовувались для дослідження властивостей отриманих систем.

У **третьому** розділі описано процеси, які відбуваються в системі $MnCl_2 - Na_2S$ – стабілізатор – розчинник. Описано і проаналізовано характерні властивості одержаних продуктів. Досліджено вплив зміни рН середовища та прекурсорів на властивості одержаних продуктів. Встановлено тип проміжних комплексів, які утворюються в системі, а також досліджено їх вплив на властивості продуктів реакції.

У **четвертому** розділі описано результати, отримані при синтезі НЧ сірки. Досліджено вплив зміни складу системи на хімічну взаємодію між компонентами та показано, що лише при наявності усіх компонентів є

можливим утворення люмінесцентних НЧ сірки. Досліджено оптичні властивості отриманих НЧ та стійкість їх колоїдних розчинів.

Шість **висновків** логічно впливають зі змісту дисертації, відповідають меті та поставленим задачам, мають теоретичне та практичне значення.

У списку цитованої літератури превалюють посилання на сучасні наукові дані за напрямом роботи, наведені публікації автора за темою дисертації.

Дисертаційні положення та побажання щодо вдосконалення змісту дисертації.

Узагальнюючи, можна сказати, що Пилипко В.Г. виконана досить об'ємна наукова робота, і як до кожної роботи такого типу, до неї можна зробити ряд зауважень, серед яких хотілося б відмітити наступні.

1. Посилатись на праці за темою дисертації варто в 3 та 4 розділі, оскільки на отриманих у цих роботах результатах базується дисертаційна робота. В дисертаційній роботі в 3 та 4 розділі приведено посилання лише на наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації та патент; а посилання на статті приведено в літературному огляді ([28],[45],[47],[81]).

Публікація під номером [81] в загальному списку літератури подана англійською мовою Pylypko, V.; Fochuk, P., Obtaining of Luminescent Sulfur Nanoparticles in the L-Cysteine–Citrate–Sodium Sulfide System. *Theoretical and Experimental Chemistry* **2023**, 1-6, а в додатку – ця ж публікація подана українською мовою [3] Пилипко В.Г., Фочук П.М. Одержання люмінесцентних наночастинок сірки в системі L-цистеїн – цитрат – сульфід натрію. *ТЕХ.* 2023. Т. 59. № 2. С. 108-113

2. В тексті дисертації трапляються деякі лексичні і стилістичні помилки та недоліки.

Переліком умовних позначень було б зручніше користуватись, якби терміни були наведені в алфавітному порядку та уніфіковані за типом розшифровки. Тому що виникає плутанина через те, що деякі скорочення ведуться від української, а деякі від англійської мови (ПЕМ – просвічувальна

електронна мікроскопія, ТЕМ – також просвічувальна електронна мікроскопія).

3. В дисертації вказано, що НЧ MnS стабілізовані L-цистеїном, ТГК та цитрат-іонами. Доцільніше було б уніфікувати написання і вказувати не цитрат-іони, а цитрат натрію.

4. В тексті дисертаційної роботи по чергово зустрічаються терміни «іон» та «йон». Оскільки немає однозначної відповіді, який з цих термінів варто використовувати, то треба було б обрати один з них та використовувати лише його.

5. В роботі є невелика кількість граматичних помилок, опісок, похибок набору тексту та форматування.

Викладенні зауваження мають загальний характер. В цілому дисертація логічно написана і грамотно оформлена. Її недоліки не стосуються основних результатів і висновків та не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Відсутність порушення академічної доброчесності. Кваліфікаційне дослідження є самостійною науковою працею автора. Висновки, рекомендації та пропозиції, що характеризують наукову новизну кваліфікаційного дослідження, одержані автором особисто. При використанні праць інших вчених для аргументації актуальних положень дослідження обов'язково вказано посилання на відповідні праці.

Загальний висновок.

Кваліфікаційна наукова робота викладена грамотно, написана українською технічною мовою, не обтяжена застарілою термінологією. В цілому дисертаційна робота є логічною та завершеною, тема відповідає змісту проведених досліджень, мета роботи узгоджується з назвою і вказує як на результати роботи, так і на шляхи її досягнення. Рукопис за обсягом відповідає встановленим нормам, текст супроводжується необхідним ілюстративним матеріалом. Розглянута дисертаційна робота Пилипко Вікторії Геннадіївни «Хімічні взаємодії в системі $Mn^{2+} - S^{2-}$ – стабілізатор – розчинник

як передумови синтезу напівпровідникових наноматеріалів», подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 102 Хімія, повністю відповідає вимогам "Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії", затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 року №44 зі змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №341 від 21 березня 2022 року, а також "Вимогам до оформлення дисертації", затверджених Наказом Міністерства освіти і науки України №40 від 12 січня 2017 року, а авторка кваліфікаційної наукової роботи заслуговує присудження їй наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 102 Хімія.

Офіційний опонент

старший науковий співробітник

відділу оптики та спектроскопії

Інституту фізики напівпровідників

ім. В.Є. Лашкарьова НАН України,

кандидат хімічних наук



Капуш Ольга Анатоліївна

