

**ВІДГУК
ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА**

про дисертаційну роботу П.О. Максимчука «Формування люмінесцентних центрів у нанокристалах CeO_{2-x} », яка подана на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.10 – фізика напівпровідників і діелектриків.

Актуальність теми.

Діоксид церію широко застосовується у металургії, при створенні каталізаторів, термоелектричних, вогнетривких та абразивних матеріалів, у якості іонних провідників, в медицині. Різко зрослий інтерес, що спостерігається в останні десятиріччя до вивчення CeO_2 обумовлений тим, що при переході у нанокристалічний стан ця сполука суттєво змінює свої фізико-хімічні властивості і у формі нанокристалів, завдяки яскраво вираженій біологічній активності, може використовуватися у біології та медицині. Було встановлено, що ефективність і перспективи біомедичного застосування CeO_2 визначаються такими головними факторами, як висока киснева нестехіометрія, з якою головним чином пов'язана антиоксидантна активність, низька токсичність та здібність до регенерації. Було також встановлено, що біологічна активність різко зростає при зменшенні розміру нанокристалів і кисневої нестехіометрії. Не зважаючи на досить активні дослідження властивостей нанокристалів CeO_{2-x} , механізми формування люмінесцентних центрів у цих нанокристалах є мало дослідженими, а вплив кисневої стехіометрії та розміру наночастинок на формування люмінесцентних властивостей нанокристалів CeO_{2-x} до цього часу експериментально не вивчався. Між тим, дослідження в цьому напрямі створюють наукові засади для розробки наноматеріалів із керованими властивостями для застосування у біології та медицині.

Все сказане свідчить про те, що тема дисертаційної роботи П.О. Максимчука, яка присвячена експериментальному дослідженю фізичних механізмів формування люмінесцентних центрів у нанокристалах CeO_{2-x} в

умовах просторового обмеження, безумовно, **актуальна як з наукової, так і з практичної точок зору.**

Актуальність дисертаційної роботи Максимчука О.П. підтверджується і тим, що ця робота виконувалася згідно до планів науково-дослідних робіт у рамках трьох держбюджетних тем Інституту сцинтиляційних матеріалів НТК «Інститут монокристалів» НАН України

Дисертаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків і списку використаних джерел. Розділи детально структуровані, у завершенні кожного розділу містяться висновки. Матеріали дисертації викладено ясно, послідовно, лаконічно, у відповідності до існуючих стандартів для наукової мови. Рукопис складає 133 сторінки, на яких крім опису розміщено 42 рисунки і список використаних літературних джерел з 171 посиланням.

У першому розділі наведено літературні відомості про структуру і властивості нанокристалів оксиду церію, основні відомості про оптичні переходи рідкісноземельних іонів, вплив розмірного фактора та дефектної структури на особливості процесів релаксації електронних збуджень. Огляд написано достатньо ясно та інформативно. На основі проведеного аналізу літературних джерел дисертант визначає питання, які ще не знайшли вирішення на початок дисертаційної роботи, і формулює мету роботи – встановлення впливу нестехіометрії по кисню і розміру наночастинок на формування люмінесцентних властивостей рідкісноземельних іонів церію та європію у діелектричних оксидних нанокристалах CeO_{2-x} ,

У другому розділі описано сучасні методи оптичного та структурного аналізу, які використовував автор для вирішення поставлених в роботі завдань. Слід відзначити високий науково-методичний рівень роботи, проведеної дисертантом. Автор використовував методи люмінесцентної спектроскопії, лазерної люмінесцентної спектроскопії з розділенням у часі, термолюмінесцентний аналіз, що взаємно доповнюють один одного. Застосування комплексу методів дослідження дозволило отримати низку

