

УДК 544.77 : 546.48/24

© 2013 Капуш О.А.¹, Борук С.Д.², Томашик В.М.¹, Тріщук Л.І.¹, Томашик З.Ф.¹¹ Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України,
пр. Науки, 41, м. Київ, 03028, Україна, тел./факс: (044) 525-57-55,
e-mail: savchuk-olja@rambler.ru² Чернівецький національний університет ім. Ю.Федьковича,
вул. Лесі Українки, 25, м. Чернівці, 58000, Україна

ВПЛИВ ПРИРОДИ ДИСПЕРСІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ МІКРО- ТА НАНОКРИСТАЛІВ CdTe/ТГК У КОЛОЇДНИХ РОЗЧИНАХ

Досліджено фізико-хімічні властивості низькорозмірних структур на основі CdTe, отриманих методами механічного розмелу та колоїдного синтезу. Проаналізовано основні фотолюмінесцентні характеристики стабілізованих тіогліколевою кислотою нанокристалів CdTe, отриманих при використанні як дисперсійного середовища деіонізованої води, а також водних розчинів етиленгліколю та гліцерину різної концентрації. Показано, що стійкість колоїдних розчинів нанокристалів CdTe залежить від природи дисперсійного середовища та концентрації стабілізатора.

Ключові слова: напівпровідник, кадмій телурид, мікрочистал, наночистал, дисперсійне середовище, стабілізатор, спектри фотолюмінесценції.

Вступ

Фізико-хімія наноструктур є своєрідною проміжною ланкою між атомною фізикою, що вивчає властивості окремих атомів, і хімією твердого тіла, в рамках якої вивчають твердотільні речовини, кількість атомів у яких практично нескінченна. По суті, наночистал (НК) – це дуже маленький фрагмент твердого тіла. Проте властивості НК кардинально відрізняються від властивостей об'ємних матеріалів.

Однією із характеристик об'ємного напівпровідника є наявність енергетичної щілини – забороненої зони, що розділяє зону провідності та валентну зону. В об'ємному напівпровіднику заборонена зона – фіксована величина, характерна для даного матеріалу, а дозволені стани в зоні провідності і валентній зоні неперервні. В об'ємному неорганічному напівпровіднику електрони зони провідності та дірки валентної зони можуть рухатися крізь кристал, а їх рух може бути задовільно описаний комбінацією плоских хвиль з довжиною хвилі нанометрового порядку [1].

Поведінка напівпровідникових наночисталів найліпше описується правилами квантової механіки. Уся інформація про досліджувану частинку отримується розв'язанням відповідного рівняння Шредінгера, що представляє можливі фізичні стани, в яких може перебувати система. У НК рух електронів обмежений у всіх трьох напрямках і є тільки дискретні (k_x, k_y, k_z)-стани у k -просторі.

Кожен індивідуальний стан у k -просторі може бути представлений точкою. Тільки дискретні рівні енергій дозволені, вони показані дельта-піками у розподілі $D_{0d}(E)$ [2]. Для такого випадку розв'язком рівняння Шредінгера є стоячі хвилі, що замкнені у потенціальну яму, тобто енергія частинки не може набувати довільних значень, і системі властивий дискретний спектр енергетичних рівнів. Переходи між будь-якими двома рівнями можна спостерігати як дискретні піки оптичних спектрів [1]. На додаток до дискретності рівнів енергії необхідно також підкреслити наявність певної нульової енергії. У НК, навіть в основному стані, електрони мають енергії більші, ніж електрони у масивному твердому тілі на краю зони провідності. Для **0D об'єктів** сферичної форми квантово-розмірну добавку до енергії можна розрахувати аналітично:

$$\Delta E_{n,1} = \hbar^2 \varphi_{n,1}^2 / 2mR^2,$$

де R – радіус сфери, $\varphi_{n,1}^2$ – n -й корінь функції Бесселя напівцілого порядку $l+1/2$, де $l = 0, 1, 2, \dots$. Зокрема, $\varphi_{n,0} = \pi n$, $n = 1, 2, 3, \dots$ [2].

Відповідно до цієї моделі, для сферичних НК із радіусом R величина забороненої зони E_g буде пропорційною $1/R^2$. Тобто при зменшенні розмірів НК відбувається збільшення ширини забороненої зони. А відтак, змінюючи розміри НК, можна керувати довжинами хвиль їх поглинання та емісії. Відтак вдосконалення методів отримання НК CdTe відкриває перспективи для викорис-

тання даних структур у сфері створення нових джерел випромінювання видимого та ультрафіолетового діапазону, а також для флуоресцентних досліджень у галузі біології.

Розроблені на даний час методи отримання низькорозмірних напівпровідникових структур досить різноманітні. У літературі наводиться близько десяти класифікацій цих методів за різними фізичними та хімічними принципами. Детальний огляд методів синтезу CdTe наведено в [3]. У даній роботі як основна використовується класифікація за принципом зміни розміру частинок у ході отримання:

1. Методи, основані на явищі диспергування об'ємних матеріалів ("низхідні").

2. Конденсаційні методи, основані на отриманні НК із систем, у яких речовини дисперговані на молекулярному (атомному) рівні ("висхідні").

З огляду на все сказане, метою даної роботи є дослідження властивостей частинок кадмій телуриду, отриманих шляхом механічного розмелу (низхідний метод) із подальшим використанням отриманих залежностей для оптимізації методик колоїдного синтезу (висхідний метод) НК CdTe.

Експериментальна частина

У роботі досліджено властивості мікрогетерогенних і нанорозмірних частинок кадмій телуриду, отриманих за допомогою двох принципово різних, але комплементарних методів: низхідного, від макрооб'єктів – шляхом подрібнення об'ємних монокристалів (мікрокристали (МК) CdTe) та висхідного, від мікрооб'єктів – хімічним синтезом (нанокристали CdTe). У літературі [4 - 6] широко описано застосування тіогліколевої кислоти (ТГК) для стабілізації поверхні нанорозмірних частинок кадмій телуриду в ході їх отримання. Для розуміння механізмів стабілізації поверхні мікро- та нанокристалів CdTe у даній роботі проведено дослідження впливу внесення мікрокількостей даного стабілізатора не лише безпосередньо в реакційне середовище, але також їх додавання в уже сформовані суспензії кадмій телуриду.

Стійкість дисперсних систем на основі мікрокристалів CdTe. Для досліджень використовували високодисперсний кадмій телурид, отриманий шляхом подрібнення монокристалічних блоків, вирощених методом Бріджмена. Для досліджень відбирали частки з розмірами в діапазоні 40-150 нм. Для

стабілізації поверхні частинок кадмій телуриду використовували ТГК. Як дисперсійне середовище використовували деіонізовану воду, метанол, етанол, пропанол, ізопропанол, бутанол, ізобутанол, пентанол, ізопентанол, гептанол, нонанол. Внаслідок того, що фізичні властивості одноатомних спиртів змінюються закономірно зі збільшенням розмірів радикалу, дослідження властивостей суспензій кадмій телуриду на їх основі дозволяє встановити взаємозв'язок між фізичними властивостями дисперсійного середовища та характеристиками суспензій кадмій телуриду. Електрокінетичний потенціал дисперсій визначали методом мікроелектрофорезу. Стійкість суспензій кадмій телуриду визначали методом абсорбціометрії.

Аналіз залежностей, отриманих у ході електрофоретичних досліджень, дозволив установити, як природа дисперсійного середовища впливає на електрокінетичні властивості частинок кадмій телуриду. У випадку застосування ТГК для стабілізації поверхні МК CdTe у воді, метанолі, етанолі, пропанолі, ізопропанолі, бутанолі, ізобутанолі, пентанолі, ізопентанолі, гептанолі та нонанолі спостерігається незначне, але стійке підвищення значень електрокінетичного потенціалу частинок кадмій телуриду – максимально на 3, 3,6, 3,3, 3,4, 2,7, 2,3, 1,9, 2,6, 2,5, 1, 1,4 мВ відповідно (табл. 1).

Даний ефект може бути зумовлений як диспергуючою дією ТГК, так і формуванням на поверхні МК CdTe адсорбційного шару молекул ТГК, які містять функціональні групи, що характеризуються високим ступенем дисоціації. Тож можна зробити висновок про те, що дія ТГК як стабілізатора зумовлена зростанням електростатичного відштовхування між частинками кадмій телуриду. Разом з тим інтенсивність впливу ТГК у даному ряду розчинників (при зростанні розмірів гідрофобного радикалу молекул дисперсійного середовища) зменшується. Імовірно, це може бути наслідком відповідного зменшення діелектричної проникності вказаних розчинників, що призводить до зменшення ступеня дисоціації полярних груп. Також зауважимо, що електрокінетичний потенціал частинок CdTe у суспензіях, сформованих на базі дисперсійного середовища – спиртів, молекули яких містять розгалужений радикал, завжди характеризується меншою величиною, ніж у випадку використання спиртів з лінійною будовою радикала (табл. 1). Це пряме підтвер-

Залежність електрокінетичного потенціалу МК CdTe від природи дисперсійного середовища та концентрації ТГК

Середовище	ξ , мВ при $C_{ТГК}$, кг/м ³						
	0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
вода	23,2	24,1	24,5	25,1	25,5	26	26,2
метанол	20,5	22,1	22,5	23,2	23,6	23,8	24,1
етанол	19,3	21,1	21,6	22,0	22,1	22,4	22,6
пропанол	18,1	19,6	20,1	20,5	20,7	21,1	21,5
ізопропанол	16,5	18,4	18,4	18,4	18,7	18,8	19,2
буганол	15,2	16,5	16,7	16,9	17,2	17,5	17,5
ізобуганол	14,1	15,6	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0
пентанол	13,2	14,6	14,8	15,2	15,5	15,6	15,8
ізопентанол	12,1	14,0	14,1	14,5	14,6	14,6	14,6
гептанол	11,2	11,8	12,0	12,0	12,1	12,1	12,2
нонанол	10,5	11,4	11,6	11,8	11,8	11,8	11,9

дження того, що на електрокінетичні властивості досліджуваних систем впливає не лише розмір гідрофобного радикала молекули дисперсійного середовища, а і його будова, тобто стеричний фактор відіграє значну роль у процесах міжчастинкової взаємодії між молекулами розчинника та високодисперсним CdTe.

Проведені дослідження показують, що використання ТГК у всьому діапазоні досліджуваних концентрацій (0,01-0,1 кг/м³) призводить до підвищення седиментаційної стійкості дисперсних систем кадмій телуриду, сформованих при використанні як дисперсійного середовища усього ряду досліджуваних розчинників. Коефіцієнт седиментаційної стійкості зростає пропорційно до збільшення концентрації ТГК, і набуває максимального значення при $C_{ТГК} = 0,1$ кг/м³.

Аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновок, що ТГК володіє здатністю до стабілізації частинок CdTe незалежно від способу їх отримання та стадії формування низькорозмірних систем на основі кадмій телуриду, а стабілізацію частинок CdTe найліпше проводити при використанні як дисперсійного середовища низькомолекулярних спиртів лінійної будови, а саме – метанолу, етанолу та пропанолу. Вказані розчинники достатньо добре змочують поверхню кристалів, забезпечуючи контакт молекул стабілізатора з поверхнею частинок кадмій телуриду. Разом з тим, при проведенні подальших досліджень указані спирти, завдяки невисоким значенням температури кипіння та в'язкості, при необхідності можна легко вилучити з системи шляхом промивання поверхні кадмій телуриду деіонізо-

ваною водою. Отримані результати можуть бути використані при розробці і оптимізації методик формування НК CdTe шляхом колоїдного синтезу.

Колоїдний синтез. Метод колоїдного синтезу дозволяє отримати НК CdTe із середнім гідродинамічним радіусом у межах 1-1000 нм та з яскраво вираженими фотолюмінесцентними (ФЛ) властивостями. Проте істотний вплив на кінетику росту кристалів здійснюють середовище й умови протікання реакції. Аналіз даних, отриманих у попередньому розділі, дозволяє зробити припущення, що як дисперсійне середовище в ході колоїдного синтезу НК CdTe найліпше використовувати метанол, етанол і пропанол. У [7] також описано можливість отримання НК CdTe в безводному метанолі за умови використання Na₂Te як джерела Te²⁻ іонів. Однак здійснити синтез НК CdTe в метиловому або інших одноатомних спиртах за наведеною в даній праці методикою не вдається. Унаслідок нерозчинності H₂Te у всіх одноатомних спиртах вищенаведеного ряду він проходить крізь реакційне середовище, не вступаючи в хімічну реакцію з іонами кадмію. Практично в повному обсязі H₂Te потрапляє у вихлопні газу установки, де нейтралізується 0,1 М розчином натрій гідроксиду, утворюючи чорний осад дрібнодисперсного телуру. Тому дослідження впливу природи дисперсійного середовища на властивості отриманих колоїдних розчинів проводили в умовах синтезу НК CdTe/ТГК у водних розчинах із додаванням різних кількостей двох- і трьохатомних спиртів, а саме етиленгіколю та гліцерину.

Колоїдний розчин НК CdTe отримували шляхом осадження іонів кадмію іонами телуру в атмосфері аргону у трьохгорлому реакторі в присутності стабілізатора відповідно до методики, описаної раніше в [8]. Як дисперсійне середовище використовували деіонізовану воду, а також 10-50 %-ні водні розчини етиленгліколю та 5-25%-ні водні розчини гліцерину. Для стабілізації поверхні НК CdTe в ході синтезу використовували ТГК.

Дослідження оптичних властивостей розчинів проводили у кварцевих та полістирольних кюветках, використовуючи для порівняння дисперсійне середовище (деіонізовану воду та водні розчини гліцерину і етиленгліколю). Спектри ФЛ вимірювали при кімнатній температурі, при цьому збудження ФЛ здійснювали He-Cd лазером з довжиною хвилі 325,0 нм і потужністю 10 мВт. Реєстрацію сигналу ФЛ проводили за допомогою установки на основі спектрометра МДР-23, оснащеного неохолоджуванним фотопомножувачем ФЭУ-100 з комп'ютерним керуванням розгорткою спектру.

Ріст НК CdTe в ході їх колоїдного синтезу у водних розчинах можна описати тристадійним процесом. На першому етапі в перенасиченому розчині відбувається утворення мікрозародків (кластерів CdTe) з іонів Cd²⁺ та Te²⁻. У даному випадку хімічна реакція проходить лише в місцях найбільшої концентрації іонів Cd²⁺. Остання має місце у вигляді адсорбційних шарів на поверхні сторонньої фази (стабілізатора), тобто зародки розвиваються на вже готових поверхнях, і спонтанне їх утворення в системі практично не відбувається. Підтвердженням такого припущення служить те, що за умови присутності стабілізатора поява НК CdTe в реакційному середовищі відбувається лише після деякого індукційного періоду, необхідного для формування зародків виникаючої фази (про появу НК можна судити за зміною забарвлення розчину). Можна припустити, що на тривалість індукційного періоду суттєвий вплив здійснює час, необхідний для встановлення контакту між реагуючими речовинами. На користь даної гіпотези свідчить те, що тривалість індукційного періоду зростає при зменшенні концентрацій вихідних реагентів та при збільшенні в'язкості реакційного середовища (при проведенні процесу синтезу в розчинах етиленгліколю та гліцерину різної концентрації). Це, імовірно, зумовлено тим, що іони Cd²⁺ та Te²⁻, які вступають у реакцію,

оточені сольватними оболонками, що призводить до необхідності заміни молекул дисперсійного середовища у сольватному шарі іонами реагентів, і, очевидно, потребує подолання певного енергетичного бар'єру. Крім того, судячи з усього, індукційний період закінчується після появи у зародків різко вираженої фізичної поверхні розділу, що обумовлює можливість адсорбції іонів Cd²⁺ та Te²⁻ на цій поверхні. На другому етапі відбувається збільшення розмірів кластерів при зменшенні ступеня перенасичення розчину. Ці два процеси пов'язані з виштовхуванням молекул води та стабілізатора і визначаються вільною енергією перенасиченого розчину. Протягом цих етапів утворюються кластери CdTe докритичного розміру із сильною розвиненістю поверхні. На третьому етапі, після досягнення критичного розміру, відбувається збільшення розмірів кластерів шляхом дифузійного масопереносу від малих кластерів до більших (розчинення малих кластерів в більших), що стимулюється зменшенням вільної поверхневої енергії нанокристала, причому кінцеві розміри та стабільність НК прямо залежать від природи стабілізатора та дисперсійного середовища.

Роль дисперсійного середовища в ході колоїдного синтезу НК CdTe необхідно пов'язувати із характером процесів сольватації усіх учасників взаємодії (вихідних, проміжних і кінцевих продуктів реакції). У процесах десольватації відбувається перерозподіл електронної густини, що в свою чергу здійснює помітний вплив на процеси міжконтактної взаємодії в реакційному середовищі. Сольватація розчиненої частинки (CdI₂, стабілізатор) супроводжується зміною електронної будови як цієї частинки, так і молекули дисперсійного середовища (деіонізована вода, гліцерин, етиленгліколь), а також зумовлює зменшення ентальпії та ентропії системи. При переході молекули в розчин і подальшої сольватації її енергія Гіббса понижується. Чим більша теплота (ентальпія) взаємодії розчиненої речовини із розчинником, тим більша при інших однакових умовах розчинність речовини. Деякі сольвати, зокрема гідрати та алкоголяти неорганічних субстратів [9], характеризуються досить високою міцністю (ентальпія сольватації може наближатися до енергії зв'язку, що становить 100-400 кДж/моль). Сольватується не тільки вихідні речовини, а і проміжні продукти взаємодії (наприклад, комплекси

кадмію зі стабілізатором) та кінцеві продукти реакції (НК CdTe). Отже, сольватація суттєво впливає на реакційну здатність частинок. Щоб відбулася реакція утворення CdTe, необхідна енергія, достатня для руйнування сольватної оболонки реагуючих молекул, а сольватація проміжних і кінцевих продуктів може дати вигоду в енергії, яка стимулює протікання реакції. Отже, природа дисперсійного середовища відіграє важливу роль у ході формування НК CdTe у процесі їх синтезу. Доказом цього є той факт, що за умови синтезу НК CdTe у деіонізованій воді із подальшим внесенням у розчин відповідної кількості етиленгліколю та гліцерину не спостерігається помітної зміни оптичних властивостей розчинів. На противагу, коли етиленгліколь та гліцерин присутні в реакційному середовищі під час проведення синтезу, спостерігається зміна оптичних властивостей отриманих дисперсій кадмій телуриду та їх стабільність у часі. Причому чітко спостерігається залежність зміни властивостей отриманих розчинів НК CdTe від концентрації гліцерину та етиленгліколю в реакційному середовищі (рис. 1).

Так, з рис. 1 видно, що використання розчинів гліцерину й етиленгліколю як дисперсійного середовища в ході синтезу дозволяє отримати колоїдні розчини, смуги ФЛ яких характеризуються значним зсувом у короткохвильову область у порівнянні із відповідними водними розчинами. З рис. 1, б, криві 2, 3 видно, що збільшення концентрації гліцерину призводить до розширення спектральної лінії, її поступового зміщення в область нижчих енергій та появи при концентрації в 25 % деякої затяжки довгохвильового крила. Це дозволяє зробити висновки про зміну розміру НК CdTe, що утворюються, та зміну ступеня дисперсності розчину. Використання етиленгліколю (рис. 1, в) як дисперсійного середовища не приводить до аналогічних наслідків. Ширина спектральних ліній залишається практично однаковою для усього діапазону концентрацій. При збільшенні концентрації етиленгліколю від 10 % до 50 % спостерігається поступове зміщення спектра в довгохвильову область (рис. 1, в). Імовірно, це наслідок того, що збільшення молекулярної маси розчинника та в'язкості середовища в порівнянні з водою призводять до збільшення інерційності процесу росту зародків НК, у результаті чого утворюються частинки із незначним розкидом

за розмірами. Гідроксильні групи етиленгліколю та гліцерину також можуть конкурувати з молекулами ТГК у процесі модифікування поверхні НК CdTe, що росте, створюючи тим щільніший ізолюючий шар навколо частинки і збільшуючи ступінь стабілізації за рахунок електричного та стеричного факторів. Проте надмірно висока концентрація етиленгліколю та гліцерину може призводити до зменшення швидкості зародкоутворення, і, як наслідок, у системі будуть формуватися НК більших розмірів. Отже, стабільність таких систем у часі буде помітно зменшуватися.

Установлено, що в ході синтезу CdTe найбільш оптимальна концентрація етиленгліколю і гліцерину в реакційному середовищі складає 10 %. Так, зберігання протягом 6 місяців отриманих за таких умов дисперсій кадмій телуриду не призводить до суттєвих змін їх оптичних властивостей, спостерігається тільки незначна спектральна дифузія. У розчинах з вмістом гліцерину 5 % з часом випадає білий осад невідомої природи. У всіх розчинах з концентрацією етиленгліколю та гліцерину понад 10 % відбувається коагуляція НК CdTe. Протягом кількох місяців спостерігається поступове прояснення колоїдного розчину, а в осад випадають агрегати, забарвлення яких тим інтенсивніше, чим більша концентрація кадмій телуриду в розчині. Це є прямим доказом утворення агрегатів нанокристалів кадмій телуриду більшого розміру.

Висновки

1. З'ясовано, що застосування тіогліколевої кислоти у всьому діапазоні досліджуваних концентрацій ($0,01-0,1 \text{ кг/м}^3$) призводить до підвищення седиментаційної стійкості дисперсних систем на основі мікрочастинок кадмій телуриду, сформованих при використанні як дисперсійного середовища усього ряду досліджуваних розчинників. Коефіцієнт седиментаційної стійкості зростає пропорційно до збільшення концентрації ТГК і набуває максимального значення при $C_{\text{ТГК}} = 0,1 \text{ кг/м}^3$.
2. Виявлено, що природа дисперсійного середовища суттєво впливає на процеси формування НК CdTe, стабілізованих ТГК у ході їх колоїдного синтезу. Зокрема, встановлено, що використання як дисперсійного середовища двох- та трьохатомних спиртів дозволяє значно підвищити седиментаційну стійкість отриманих дисперсій.

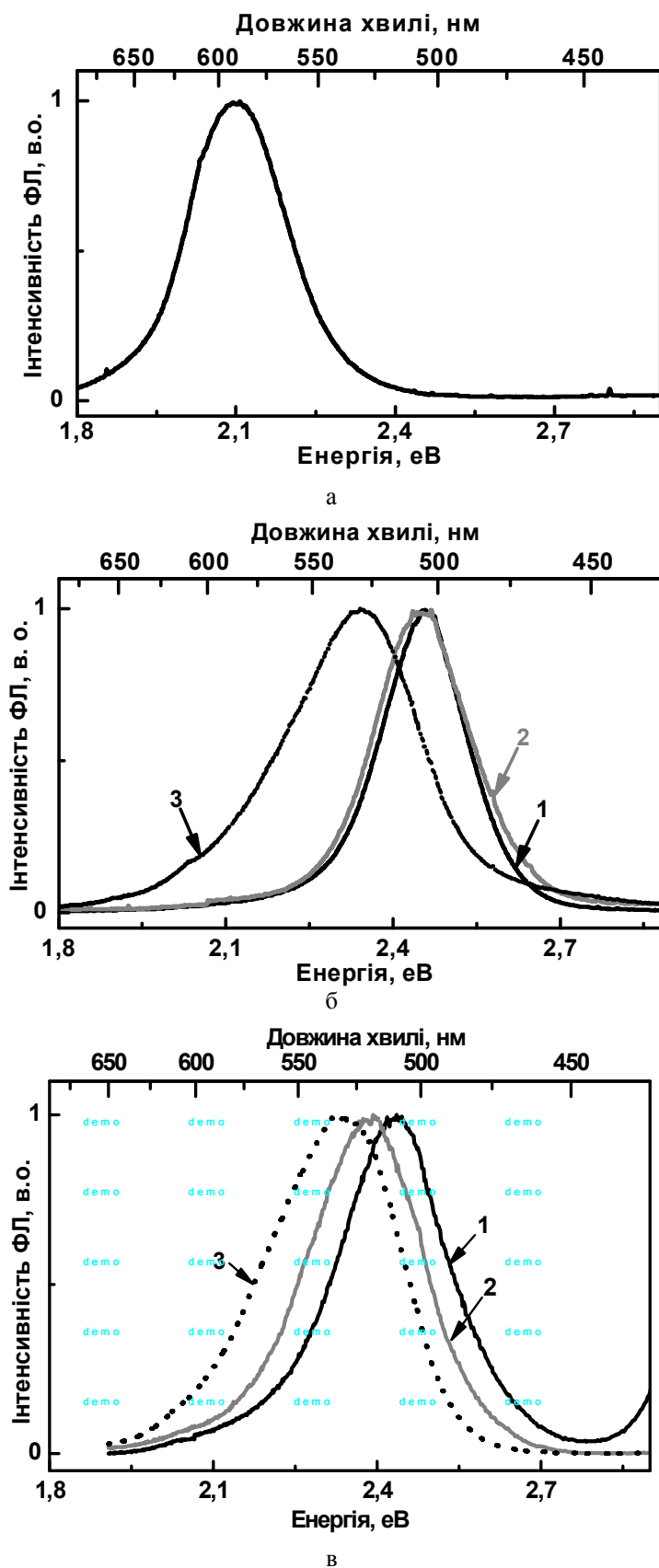


Рис. 1. Спектри ФЛ колоїдних розчинів НК CdTe/ТГК, отриманих при використанні як дисперсійного середовища води (а) та розчинів гліцерину (б) з концентраціями 5% (1), 10 % (2), 25 % (3) і етиленгліколю (в) з концентраціями 10 % (1), 25 % (2), 50 % (3)

3. Показано, що збільшення в'язкості середовища при використанні як дисперсійного середовища водних розчинів гліцерину й етиленгліколю в ході колоїдного синтезу НК CdTe дозволяє підвищити стійкість розчинів та інтенсивність їх фотолюмінесценції. Установлено, що оптимальні характеристики мають системи, отримані при концентраціях етиленгліколю і гліцерину в реакційному середовищі 10 %.
 5. Півен Н.Г. Синтез і оптичні властивості наноструктур SiO₂ /CdTe / Н.Г. Півен, Ю.Б. Халавка, Л.П. Щербак // Науковий вісник ЧНУ. Серія Хімія. – 2008. – Вип. 422. – С. 70-75.
 6. Bodnarchuk M.I. Photoinduced electron transfer between CdS and CdTe nanoparticles in colloidal solutions / M.I. Bodnarchuk, M.V. Kovalenko, A.L. Stroyuk, S.Y. Kuchmii // Theoretical and Experimental Chemistry. – 2004. –Vol. 40, № 5, P. 287-292.
 7. CdTe thin films from nanoparticle precursors by spray deposition / D.L. Schulz, M. Pehnt, D.H. Rose [et. al.] // Chem. Mater. – 1997. – Vol. 9, № 4. – P. 889-900.
 8. Спосіб колоїдного синтезу стабілізованих нанокристалів кадмій телуриду / О.А. Капуш, Л.І. Трішук, З.Ф. Томашик [та ін.] // Патент України на корисну модель №72267. – Бюлетень №16 "Промислова власність". – 2012 р.
 9. Москва В.В. Растворители в органической химии / В.В. Москва // Соросовский образовательный журнал. – 1999. – № 4, С. 44-50.
- Список літератури**
1. Заводинский В.Г. Квантово-механическое исследование упругих свойств наночастиц и процессов их агломерации / В.Г. Заводинский // Российские нанотехнологии. – 2008. – Т. 2, № 11-12. – С. 58-62.
 2. Кашкаров П.К. Оптика твёрдого тела и систем пониженной размерности / П.К. Кашкаров, В.Ю. Тимошенко – М.: Пульс, 2008. – 192 с.
 3. Triboulet R. Fundamentals of the CdTe Synthesis / R Triboulet // J. Alloys Compd. – 2004. – Vol. 371, № 1-2. – P. 67-71.
 4. Peng Z.A. Formation of high-quality CdTe, CdSe, and CdS nanocrystals using CdO as precursor / Z.A. Peng, X.G. Peng // Journal of the American Chemical Society. – 2001. – Vol. 123, № 1. – P. 183-184.

Summary

Капуш О.А., Борук С.Д., Томашик В.М., Трішук Л.І., Томашик З.Ф.

INFLUENCE OF DISPERSION ENVIRONMENT NATURE ON THE REGULARITIES OF CdTe/TGA MICRO-AND NANOCRYSTALS FORMATION IN COLLOIDAL SOLUTIONS

The physicochemical properties of low-dimensional structures based on CdTe, obtained by mechanical milling and colloidal synthesis, have been investigated. The main photoluminescence characteristics of CdTe nanocrystals, which are stabilized by thioglycolic acid and obtained using the deionized water and aqueous solutions of ethylene glycol and glycerol with different concentrations of dispersion environment, have been analyzed. It has been shown that stability of colloidal solutions of CdTe nanocrystals depends on the nature of dispersion environment and the concentration of stabilizer.

Keywords: semiconductor, cadmium telluride, microcrystal, nanocrystal, dispersion medium, stabilizer, photoluminescence spectra.