



VII Українська наукова конференція з фізики напівпровідників

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

Дніпро, Україна
26-30 вересня 2016 р.

**Національна академія наук України
Міністерство освіти та науки України
Наукова рада з проблеми «Фізика напівпровідників
та напівпровідникові пристрої» при Відділенні фізики і астрономії
Національної академії наук України
Українське фізичне товариство
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
Інститут оптоелектроніки**

**VII УКРАЇНСЬКА НАУКОВА
КОНФЕРЕНЦІЯ З ФІЗИКИ
НАПІВПРОВІДНИКІВ**

УНКФН–7

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

**Дніпро, Україна
26 - 30 вересня 2016**

УДК 537.311.322(063)

ББК 22.379я431

П 26

7-ма Українська наукова конференція з фізики напівпровідників. Матеріали конференції. – Кременчук: Видавець ПП Щербатих О. В., 2016. – 556 с.

Дана збірка містить тези доповідей 7-ї Української наукової конференції з фізики напівпровідників (УНКФН-6) за участі зарубіжних науковців. Матеріали відображають зміст доповідей конференції, у яких викладені нові результати, стан і перспективи досліджень в області фізики напівпровідників за основними напрямками: нові фізичні явища в об'ємі та на поверхні напівпровідників, фізичні явища у низькорозмірних структурах, фізика напівпровідникових приладів, проблемні питання мікро- та наноелектроніки, сучасні фізико-технічні аспекти напівпровідникової сенсорики та оптоелектроніки, надвисокочастотна та терагерцова електроніка, матеріалознавство, технології та діагностика напівпровідникових матеріалів.

У збірці надруковані тези пленарних, запрошених, усних та стендових секційних доповідей. Більша частина відповідних повних доповідей за рекомендацією програмного комітету і редакційної колегії конференції буде опублікована в тематичних випусках наукових журналів: "Український фізичний журнал", "Журнал фізичних досліджень", "Semiconductor Physics Quantum Electronics & Optoelectronics", "Функціональні матеріали", "Технология и конструирование в электронной аппаратуре", "Фотоелектроніка", "Сенсорна електроніка і мікросистемні технології".

Видання тез доповідей здійснено з авторських оригіналів, підготовлених до друку Програмним комітетом і редакційною колегією конференції.

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту фізики напівпровідників імені В.Є. Лашкарьова НАН України (протокол № 7 від 8 червня 2016 р.).

ББК 22.379я431

УДК 537.311.322(063)

Редакційна колегія:

Головний редактор О.Є. Беляєв

Члени редколегії:

В.О. Кочелап

В.Г. Литовченко

О.В. Стронський

М.В. Поляков

О.В. Коваленко

ISBN 978-617-639-108-1

© Видавництво ПП Щербатих О.В.

© Дніпропетровський національний університет
імені Олеся Гончара, 2016

Спектри люмінесценції промислових порошків п-GeO₂ при різних енергіях збудження

Фекешгазі І.В. *, Корбутяк Д.В.,* , Ловас Г.Й. **, Міца В.М. **, Голомб Р.М. **,

Вереш М, ***, Цитровський А. ***, Тюс Ш., ***, Хіміч Л. ***, Соломон А.М. ****

* *V.Ye. Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics, Ukraine. fek_i@yahoo.com*

** *Uzhhorod National University, 88000 Uzhhorod, Ukraine. v.mitsa@gmail.com*

*** *Wigner Research Centre for Physics, Hungarian Academy of Sciences, 1121 Budapest, Hungary*

**** *Institute of Electron Physics, Ukraine*

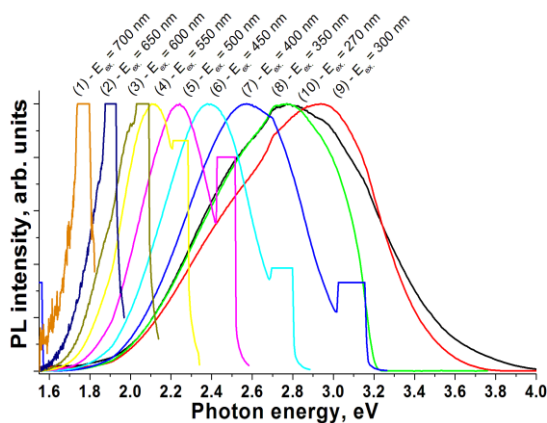


Рис.1. Спектри ФЛ п-GeO₂ при різних E_{зб.}

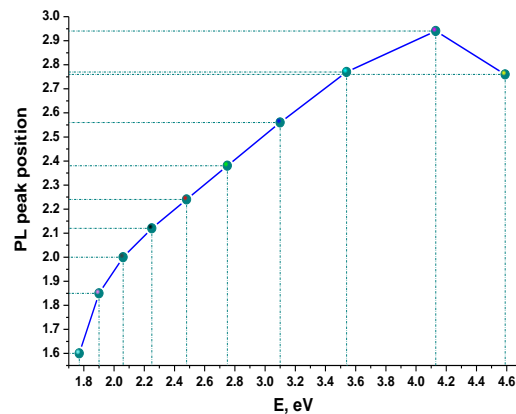


Рис.2. Енергетична залежність положення максимумів ФЛ в п-GeO₂

При розробці і експериментальних дослідженнях люмінесцентних наноструктур на основі германію завжди виникає проблема встановлення структурної природи смуг ФЛ [1]. Однією з найбільш часто ідентифікованих фаз на поверхні наноструктурованого германію пс-Ge є кварцеподібний окисел германію (q-GeO₂) [1]. Однак для збудження ФЛ в пс-Ge дослідники використовують різні енергії E_{зб.} (довжини хвиль), що затрудняє ідентифікацію емісійних максимумів характерних для окислів германію. Метою даної роботи було дослідження спектрів ФЛ п-GeO₂ при різних енергіях (довжинах хвиль) збуджуючого випромінювання. Методами рентгено-структурного аналізу нами було виявлено, що в п-GeO₂ присутня кристалічна фаза q-GeO₂. На рис. 1 представлені нормалізовані спектри фотолюмінесценції (ФЛ) промислових порошків п-GeO₂ при різних енергіях (довжинах хвиль) збуджуючого випромінювання. Початок росту фотолюмінесценції в спектрах ФЛ п-GeO₂ виявлено біля 1.6, 1.85, 1.95

еВ (рис.1), а чіткі максимуми зафіксовано при 2.12, 2.25, 2.37, 2.55, 2.7, 2.8, 2.95 еВ. З енергетичної залежності положення максимуму ФЛ від енергії збуджуючих фотонів чітко видно (рис. 2), що всі максимуми від 2,12 до 2,8 еВ лягають на пряму лінію. Вважають, що дефектами які можуть викликати фотолюмінесценцію в червоній області спектру (1,6-2,0 еВ) в $q\text{-GeO}_2$ можуть бути кластери типу $-\text{OGeX}_3$ ($X=\text{OGeH}_3$) [2]. Максимум ФЛ з енергією $\sim 2.1\text{eV}$ відносять до комбінованого дефекту на основі поверхневого E' - центру и кисневої вакансії ($E'\text{-OV}$), в якому один з мостиків А-О-А замінений прямим зв'язком А-А (система $X_3\text{A-AX}_2$) [2]. Максимуми ФЛ в «зеленій» області спектру 2,2-2,5 еВ (рис. 2) є типовим в спектрах ФЛ нанодротів кварцеподібного діоксиду германію, що містять кисневодефіцитні центри [3]. Найбільш інтенсивна смуга в спектрах ФЛ при 2,6 еВ (Рис.1) по своєму енергетичному положенню добре узгоджується з прогнозованою [2] смугою ФЛ для гідратованого кластеру $\text{H}_3\text{Ge}'\text{O})_3\text{Ge-Ge}(\text{OGe}''\text{H}_3)_2\text{-Ge}(\text{OH})_3$. Одинарні кисневі вакансії в кластері $(\text{H}_3\text{Ge}'\text{O})_3\text{Ge-Ge}(\text{O}(\text{Ge}''\text{H}_3)_3)_3$ з початковим станом S_1 можуть давати емісію біля 3,1 еВ, а з початковим станом S_2 – біля 3,3еВ [2] (рис.1). Недавно виявлено, що розчин кварцеподібного GeO_2 у воді при енергії збудження 3,54 еВ (350нм) проявляє емісійні властивості з максимумом біля 2,8 еВ [4]. При цій же енергії нами також виявлена смуга при високоенергетичному збудженні спектрів ФЛ (рис.1, рис.2). Можна допустити, що прояв цих смуг ФЛ при зменшенні глибини проникнення збуджуючого випромінювання із-за збільшення поглинання, вказує на можливість локалізації гідратованих кластерів на поверхні зерен пп- GeO_2 .

1. Д.В. Корбутяк, Ю.В. Крюченко, І.М. Купчак та ін. Фізика і хімія твердого тіла. -2009.- Т. 10, № 3.- С. 547-554.
2. А. S. Zyubin, A. M.Mebel, S.H.Lin. The Journal of Chemical Physics, – 2006. Vol. 125.-Pp. 064701-0647011.
3. Lidia Armelao, Franziskus Heigl, Pil-Sook Grace Kim, Richard A. Rosenberg, Tom Z. Regier, and Tsun-Kong Sham. J. Phys. Chem. C,- 2012.-Vol. 116 (26).- Pp. 14163–14169.
4. Satish Laxman Shindea, Karuna Kar Nanda. CrystEngComm, -2013.Vol.15.- Pp. 4049-4053.