

VIII УКРАЇНЬСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ З ФІЗИКИ НАПІВПРОВІДНИКІВ УНКФН-8

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ



Національна академія наук України
Міністерство освіти та науки України
Наукова рада з проблеми «Фізика напівпровідників
і діелектриків» при Відділенні фізики і астрономії
Національної академії наук України
Українське фізичне товариство
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України
Ужгородський національний університет
Інститут електронної фізики НАН України

*Конференція присвячена 100-річчю
Національної академії наук України*

**VIII УКРАЇНСЬКА НАУКОВА
КОНФЕРЕНЦІЯ З ФІЗИКИ
НАПІВПРОВІДНИКІВ
УНКФН-8**

**VIII UKRAINIAN SCIENTIFIC
CONFERENCE ON PHYSICS
OF SEMICONDUCTORS
(USCPS-8)**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
ABSTRACTS**

Ужгород, Україна
2 - 4 жовтня 2018

Uzhhorod, Ukraine
October 2-4, 2018

УДК 537.311.322(063)

ББК 22.379я431

П 26

8-ма Українська наукова конференція з фізики напівпровідників. Матеріали конференції. – Ужгород: Видавець ТОВ "Рік-У", 2018. – 554 с.

Дана збірка містить тези доповідей 8-ї Української наукової конференції з фізики напівпровідників (УНКФН-8) 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 № 8 від 5 вересня 2018 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

С.М. Левицький

В.І. Смоланка

В.М. Міца

ISBN 978-617-7692-02-6

© Видавництво ТОВ "Рік-У"
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України
Ужгородський національний університет, 2018

Наноструктурований каталітичний синтез та дослідження нанокристалітів As-S методом електронної мікроскопії та поверхнево-підсиленої Раман спектроскопії

I. Pigo¹, P. Голомб^{1,2}, Л. Хіміч², М. Вереш², О. Кондрат¹, В. Токач³, А. Чік³, В. Міца¹, А. Цитровський²

¹ Вігнерівський центр фізичних досліджень Угорської академії наук, 1121 Будапешт, Угорщина, e-mail: rygoanis@gmail.com

² Ужгородський національний університет, 88000, Ужгород, вул. Волошина, 54б e-mail: holomb@gmail.com

³ Інститут ядерних досліджень Угорської академії наук, H-4001 Дебрецен, Угорщина

Аморфні, кристалічні і наноструктуровані халькогенідні напівпровідники володіють унікальними електронними та оптичними властивостями що зумовлює широкий спектр їх практичного використання в інформаційних технологіях (оптичні накопичувачі, оптичні передавачі, надшвидкісна оптична обробка даних та ін.), фотолітографія, відновлювана енергетика (високопродуктивні сонячні елементи, тверді електроліти), медицина, теплові зображення, сенсори та біосенсори. Завдяки унікальній комбінації інфрачервоних властивостей, оптичної активності, структурних особливостей та фотосенситивності а також високій оптичній нелінійності халькогеніди є середовищами для розробки на їх основі багатофункціональних елементів фотоніки для надшвидкісних систем повнооптичної передачі і обробки інформації. Особливий інтерес в контексті дослідження структури халькогенідів та її зв'язку з їх фізико-хімічними та оптичними властивостями викликають взаємодія "світло-матерія" і стимульовані явища фотоструктурних перетворень. Локальні структурні зміни і можливість керованої селективної перебудови властивостей халькогенідів призводить до значних успіхів їх використанні в фотоніці, нанофотоніці та технологіях наносинтезу. Останнім часом значні зусилля в цьому напрямку зосереджені на дослідженні ультратонких халькогенідних плівок та наночастин в контексті поверхневих станів, поверхневої морфології, хімічної структури, фототрансформації, індукованого масопереносу, процесів старіння тощо [1].

В даній роботі було здійснено наноструктурований керований каталітичний синтез нанокристалітів As-S. В якості каталізатора росту наноструктур використовувались сферичні наночастинки золота різних розмірів (5, 20, 40 та 60 нм) попередньо нанесені на поверхню кремнієвої підкладки. Підкладки були розміщені в кварцовій трубці в нижній частині потоку газу носія і витримувались при температурі 100 °С протягом синтезу. В якості вихідного матеріалу для синтезу використовувались високочисті стекла As₂S₃. Пар одержувався сублимацією порошку As₂S₃ при температурі 300 °С і його потік

напрямався вниз до газом носієм H_2/As . Каталітичне термічно ініційоване хімічне осадження з парової фази призводило до росту нанокристалітів на поверхні плівок As_2S_3 . Утворення кристалітів на поверхні плівок As_2S_3 , їх розміри і форма добре визначаються за допомогою скануючого електронного мікроскопу (Рис. 1).

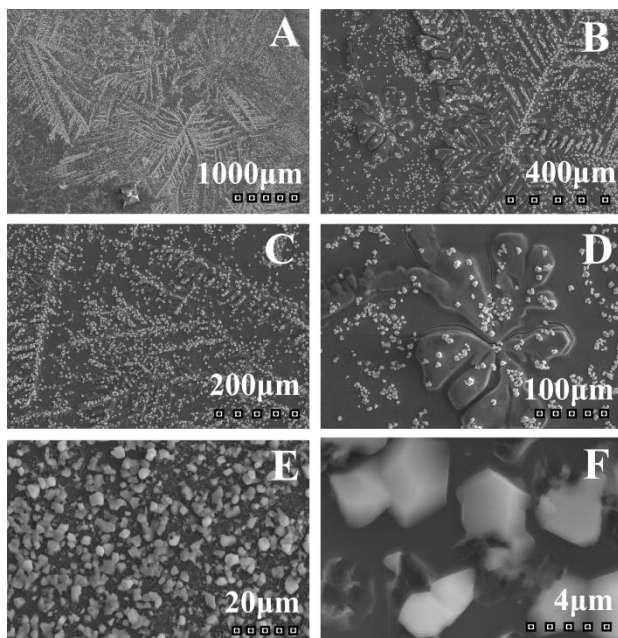


Рис. 1. Поверхнева морфологія і розподіл кристалітів As-S на поверхні наношарів As_2S_3 , синтезованих з використанням наночастинок золота.

Виявлено, що Раман спектри отриманих структур демонструють кристалічно-подібну спектральну поведінку та містять суттєві відмінності у порівнянні з відповідними спектрами стекел та кристалічних форм As_2S_3 . Основні смуги в поверхнево-підсилених Раман спектрах синтезованих плівок виявлені при 168, 192, 218, 228, 307, 312, 328, 341, 362, 368 та 386 cm^{-1} . Аналіз показує що спостережувані смуги не є характерними для замкнутих молекул типу As_4S_4 (реальгар та парареальгар) і As_4S_3 , які детектуються в Раман

спектрах свіжонапиленних плівок As_2S_3 при звичайному термічному напиленні. Моделювання структури замкнутих нанокластерів типу As_4S_x [2] та розрахунки Раман спектрів методом функціоналу густини вказують на присутність молекул As_4S_5 в експериментальних спектрах. Проведена структурна характеристика показує що кристаліти побудовані із замкнутих молекул As_4S_5 з'єднаних між собою слабкими Ван дер Ваальсовими силами і формують кристали пентасульфідів тетраміш'яку (мінерал - узоніт).

1. O. Kondrat, R. Holomb, A. Csik, V. Takáts, M. Veres, V. Mitsa. Coherent light photo-modification, mass transport effect, and surface relief formation in As_xS_{100-x} nanolayers: absorption edge, XPS, and Raman spectroscopy combined with profilometry study // *Nanoscale Research Letters*. - 2017. - Vol. **12**:149. P. 1-10.
2. R.M. Holomb. First-principles calculations and characterization of As_4S_m and As_4Se_m ($m=1-6$) type molecular clusters // *Uzhhorod University Scientific Herald. Series Physics*. - 2014. - Vol. **33**. - P. 30-35.