

**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**

Захисні, просвітлюючі та фокубуючі покриття на основі халькогенідних стекел для активних елементів оптоелектронних сенсорів газів

¹Блецкан Д.І., ²Кабацій В.М.

¹Ужгородський національний університет, вул. Волошина, 54, Ужгород, Україна

E-mail: crystal_lab457@yahoo.com

²Мукачівський державний університет, вул. Університетська, 26, Мукачево, Україна

E-mail: vt@msu.edu.ua

Для вирішення актуальних задач, пов'язаних з контролем різноманітних газових речовин в екології, біотехнології, медицині, фармакології, виробництві продуктів харчування та побуті необхідна розробка і широке впровадження сучасних портативних газоаналізаторів, а також більш дешевих і зручних систем оптичної реєстрації та обробки інформації про стан досліджуваного об'єкту. Ключовими елементами сучасних оптоелектронних сенсорів є світлодіоди (СД) та фотоприймачі або фотоприймальні пристрої (ФП) на їх основі. В останні роки параметри СД і ФП суттєво покращились, однак проблема підвищення потужності, інформаційної здатності та узгодженості їх спектральних характеристик залишається актуальною [1].

Мета наших досліджень – підвищення зовнішнього квантового виходу світлодіодів і чутливості фотоприймачів, які використовують в оптоелектронних сенсорах газів при кімнатній температурі в спектральному діапазоні 2–5 мкм шляхом нанесення на активні елементи (АЕ) СД і ФП об'ємного оптичного покриття заданої форми на основі багатоконпонентних халькогенідних стекел (ХС) систем (Ge, Pb)–(Ga, As, Sb)–(S, Se).

Досліджувались СД і ФП, які розміщувались на підкладці корпусу ТО-18. Активні елементи СД і ФП виготовлені на основі гетероструктур з *p-n*-переходами на базі твердих розчинів InAs/ InAsSb /InAsSbP/ та GaSb/GaInAsSb/AlGaAsSb. Суттєве покращення світлотехнічних параметрів випромінюючих і фотоприймаючих АЕ (рис. 1), досягнуто завдяки використанню в якості матеріалів для оптичного покриття багатоконпонентних склоподібних сплавів із халькогенідних систем (Ge, Pb)–(Ga, As, Sb)–(S, Se). Халькогенідні стекла прозорі в широкій області спектра оптичного діапазону із заданим показником заломлення, забезпечують хорошу адгезію до матеріалу АЕ та корпусу, узгоджуються з їх коефіцієнтами термічного розширення, не змінюють спектральні характеристики АЕ і технологічні у виготовленні.

Розроблена нами конструкція оптопари та розрахована форма оптичного покриття дозволяє за рахунок відбивання світлового потоку, що попадає на границю поділу оптичне покриття – повітря під кутом

меншим деякого критичного кута падіння для даного оптичного середовища утворювати частину світлового потоку, яка поглинається ФП, а інша частина світлового потоку, завдяки оптичному покриттю, виконаного у формі напівсфери або параболічної поверхні обертання, фокусується вздовж оптичної осі оптопарі та випромінюється за його межі. Крім того, АЕ СД або ФП можуть виконувати роль керуючого елемента [2]. Керування роботою АЕ в залежності від умов навколишнього середовища відбувається за рахунок зміни величини струму, що проходить через нього в залежності від величини світлового потоку, який знаходиться у шарі оптичного покриття й поглинається ФП. Така робота оптопарі забезпечує високу стабільність світлотехнічних параметрів [3].

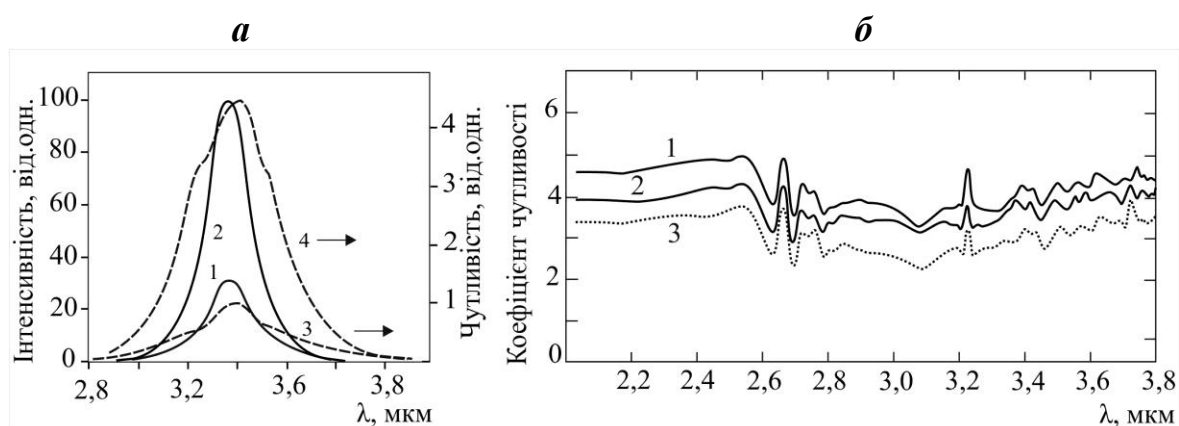


Рис. 1. Спектри АЕ випромінювання і фоточутливості до нанесення (криві 1, 3) та після нанесення оптичного покриття (криві 3, 4) (а); залежність чутливості АЕ ФП ($\lambda_{\text{max}} = 3,4$ мкм) від довжини хвилі падаючого на нього випромінювання: криві 1–3 відповідають трьом різним зразкам (б).

Використання в якості матеріалу для оптичного покриття багатокомпонентних халькогенідних стекол систем (Ge, Pb)–(Ga, As, Sb)–(S, Se) дозволило підвищити ефективність роботи випромінюючих та фотоприймаючих АЕ для спектрального діапазону 2–5 мкм, щонайменше в 2,5–5,0 разів по відношенню до дискретних світлодіодів та фотоприймачів, які випускаються промисловістю [3].

1. Вербицький В.Г., Вікулін І.М., Воробієнко П.П. та ін. Розробка високоефективних мікро-, нанотехнологій оптоелектроніки і комунікаційних систем на їх основі. Київ: ЛОГОС. 302 с (2009).
2. Кабацій В.М., Блецкан Д.І. Оптопара. Патент України № 115905, Бюл. № 1 (2018).
3. Кабацій В.М., Блецкан Д.І. Фотоприймач. Патент України № 112695, Бюл. № 19 (2016).



МУКАЧІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

89600, м. Мукачево, вул. Ужгородська, 26

тел./факс +380-3131-21109

Веб-сайт університету: www.msu.edu.ua

E-mail: info@msu.edu.ua, pr@mail.msu.edu.ua

Веб-сайт Інституційного репозитарію Наукової бібліотеки МДУ: <http://dspace.msu.edu.ua:8080>

Веб-сайт Наукової бібліотеки МДУ: <http://msu.edu.ua/library/>