

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Державне агентство з питань науки, інновацій та інформатизації України  
Відділення фізики і астрономії Національної академії наук України  
Наукова рада з проблеми «Фізика напівпровідників та напівпровідникові пристрої»  
Національної академії наук України  
Державне агентство України з управління корпоративними правами та майном  
Українське фізичне товариство  
Академія наук вищої школи України  
Інститут фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова НАН України  
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова  
Міжвідомчий науково-навчальний фізико-технічний центр МОН і НАН України

**5-та Міжнародна науково-технічна конференція  
«СЕНСОРНА ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОСИСТЕМНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ»  
(СЕМСТ-5)**

**Україна, Одеса, 4–8 червня 2012 р.**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

Одеса  
«Астропринт»  
2012

УДК 621.38(063)  
ББК 32я431  
М58

Дана збірка містить тези доповідей 5-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Сенсорна електроніка і мікросистемні технології» (СЕМСТ-5).

Матеріали відображають зміст доповідей конференції, у яких викладено нові результати, стан і перспективи досліджень в області сенсорики за основними її напрямками: фізичні, хімічні та інші явища, на основі яких можуть бути створені сенсори; проектування та математичне моделювання сенсорів; сенсори фізичних величин; хімічні сенсори; біосенсори; радіаційні; оптичні та оптоелектронні сенсори; акустоелектронні сенсори; наносенсори (фізика, матеріали, технологія); сенсори та інформаційні системи; матеріали для сенсорів; технологічні проблеми сенсорів; мікросистемні технології (MST); деградація, метрологія та атестація сенсорів.

Більша частина відповідних повних доповідей за рекомендацією програмного комітету і редакційної колегії конференції буде опублікована у науково-технічних журналах: «Сенсорна електроніка і мікросистемні технології», «Журнал фізичних досліджень», «Semicond. Phys. Quant. Electron. Optoelectron», «Функціональні матеріали», «Фотоелектроніка».

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

Редакційна колегія:

Головний редактор: **В. А. Сминтина**  
Члени редколегії: **І. В. Блонський**  
**Я. І. Лепіх**  
**В. Г. Литовченко**  
**В. Ф. Мачулін**  
**О. В. Медведь**  
**Й. М. Стахіра**  
**М. В. Стріха**  
**О. В. Третяк**

ISBN 978–966–190–577–0

© Одеський національний  
університет імені  
І. І. Мечникова, 2012

# ЕЛЕКТРО-ОПТИЧНІ ЕФЕКТИ У ДВОВИМІРНИХ СТРУКТУРАХ МАКРОПОРИСТОГО КРЕМНІЮ З НАНОПОКРИТТЯМИ

**Л.А. Карачевцева, Л.А. Матвєєва, О.Ю. Колядіна, О.Ю. Колесник, К.П. Конін**

*Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, Україна, 03028, Київ-28, просп. Науки, 41, (8-044)525-98-15, [lakar@isp.kiev.ua](mailto:lakar@isp.kiev.ua)*

Досліджені електрооптичні ефекти в двовимірних структурах макропористого кремнію з нанопокриттями оксиду кремнію та нанокристалів  $A^2B^6$  методами модуляційної спектроскопії електровідбивання в області  $E_0$  переходу та оптичного поглинання у ближній ІЧ-області спектру. Із спектрів електровідбивання окисленого кремнію з товщиною окисного шару 7, 15 і 30 нм були визначені енергія переходу  $E_g$ , параметр уширення спектру  $\Gamma$ , який характеризує структурну досконалість межі поділу  $SiO_2/Si$ , а також час релаксації носіїв заряду  $\tau = \hbar/\Gamma$ . По зсуву  $E_g$  визначено знак і величину внутрішніх механічних напружень (ВМН) у підкладці на межі поділу з окисленим шаром. Виявлено наявність вбудованого електричного поля, а також поверхневого квантування носіїв заряду у приповерхневій області  $Si$ . Визначені енергії залягання квантованих рівнів і відповідних їм квантових ям. Встановлено, що із збільшенням товщини оксиду зростають параметр уширення, ВМН, вбудоване електричне поле, кількість квантованих рівнів і зменшується параметр  $\tau$ .

Оптичне поглинання двовимірних структур макропористого кремнію у ближній ІЧ-області спектру визначається лінійним електрооптичним ефектом та формуванням оптичних мод. Поглинання має осцилюючу структуру і змінюється за законом «3/2», що корелює з частотною залежністю уявної частини діелектричної проникності для оптичних переходів „валентна зона-акцептор” (домішковий ефект Франца-Келдиша).

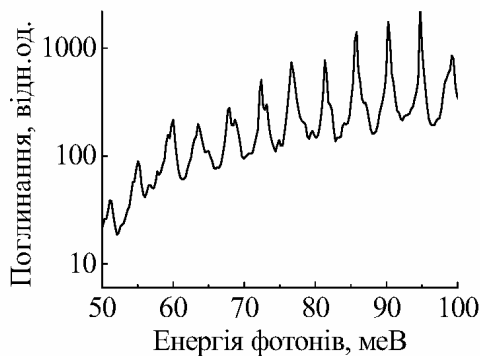


Рис.1. Резонансні осциляції оптичного ІЧ поглинання в спектральній області поверхневих станів  $Si-H_2$  для двовимірної структури макропористого кремнію з нанопокриттям нанокристалів  $ZnO$ .

Структури макропористого кремнію з нанопокриттями нанокристалів  $A^2B^6$  демонструють гігантські осциляції в області поглинання поверхневими станами (Рис.1). Цей процес визначається резонансним розсіюванням електронів домішковими станами на поверхні макропор при русі електронів в сильному електричному полі гетеропереходу „кремній-нанопокриття” завдяки великому часу розсіювання електронів відносно періоду їх осциляцій (ефект Ваньє-Штарка). При цьому напруженість електричного поля в області гетеропереходу не змінюється в структурах макропористого кремнію з нанопокриттями нанокристалів  $A^2B^6$  і залежить квадратично при збільшенні енергії фотонів в структурах макропористого кремнію з нанопокриттям оксиду кремнію. Встановлено, що квадратична залежність відповідає зростанню напруженості електричного поля в області гетеропереходу в результаті формування квазі-направлених оптичних мод на кремнієвій матриці.

М 58 **5-та Міжнародна науково-технічна конференція «Сенсорна електроніка і мікросистемні технології» (СЕМСТ-5) (Україна, Одеса, 4–8 червня 2012 р.) : Тези доповідей / ред. кол.: В. А. Сминтина (гол. ред.) ; члени редколегії : І. В. Блонський, Я. І. Лепіх, В. Г. Литовченко та ін. — Одеса : Астропринт. 2012. — 304 с.**

ISBN 978–966–190–577–0

Дана збірка містить тези доповідей 5-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Сенсорна електроніка і мікросистемні технології» (СЕМСТ-5).

Матеріали відображають зміст доповідей конференції, у яких викладено нові результати, стан і перспективи досліджень в області сенсорики за основними її напрямками: фізичні, хімічні та інші явища, на основі яких можуть бути створені сенсори; проектування та математичне моделювання сенсорів; сенсори фізичних величин; хімічні сенсори; біосенсори; радіаційні; оптичні та оптоелектронні сенсори; акустоелектронні сенсори; наносенсори (фізика, матеріали, технологія); сенсори та інформаційні системи; матеріали для сенсорів; технологічні проблеми сенсорів; мікросистемні технології (MST); деградація, метрологія та атестація сенсорів.

Більша частина відповідних повних доповідей за рекомендацією програмного комітету і редакційної колегії конференції буде опублікована у науково-технічних журналах: «Сенсорна електроніка і мікросистемні технології», «Журнал фізичних досліджень», «Semicond. Phys. Quant. Electron. Optoelectron», «Функціональні матеріали», «Фотоелектроніка».

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

**УДК 621.38(063)**

**ББК 32я431**

*Наукове видання*

**5-та Міжнародна  
науково-технічна конференція  
«СЕНСОРНА ЕЛЕКТРОНІКА  
ТА МІКРОСИСТЕМНІ ТЕХНОЛОГІЇ»  
(СЕМСТ–5)**

Україна, Одеса, 4–8 червня 2012 р.

***ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ***

*Українською, російською та англійською мовами*

Надруковано в авторській редакції з готового оригінал-макета